

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE LA BANDA ANCHA
COMO HERRAMIENTA DE CONECTIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE NUEVO LEÓN

PRESENTA:

ROGELIO PONCE SÁNCHEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN

FEBRERO 2015



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

CEDEEM Y POSGRADO



**FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE LA BANDA ANCHA
COMO HERRAMIENTA DE CONECTIVIDAD EN LAS EMPRESAS DE NUEVO LEÓN**

PRESENTA:

ROGELIO PONCE SÁNCHEZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN**

FEBRERO 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
CENTRO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y POSGRADO

Disertación:
FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN
DE LA BANDA ANCHA COMO HERRAMIENTA DE CONECTIVIDAD EN LAS
EMPRESAS DE NUEVO LEÓN

Presentada por: Rogelio Ponce Sánchez

Aprobada por el Comité Doctoral:

Dr. Armando Tijerina García
Presidente

Dr. Sergio Armando Guerra Moya
Secretario

Dr. Jesús Cruz Álvarez
Primer Vocal

Dra. Mónica Blanco Jiménez
Segunda Vocal

Dra. Karla Annett Cynthia Sáenz López
Tercera Vocal

Ciudad Universitaria, San Nicolás de Los Garza, Nuevo León

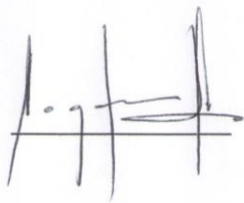
i) Declaración de Autenticidad

Declaro solemnemente que el documento que enseguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas hago constar el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además, que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Rogelio Ponce Sánchez

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R. Ponce', written over a horizontal line.

Fecha Febrero, 2015

Agradecimientos

La realización de este proyecto doctoral no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de todo el cuerpo académico de la división de Posgrado de FACPYA, del cual recibí durante todo el programa doctoral una motivación y asistencia extraordinaria para lograr la finalización del programa de este doctorado, a todos ellos mi profundo agradecimiento.

De manera especial agradezco el gran apoyo de los Doctores Armando Tijerina García, Director de mi Tesis y a mis apreciados tutores: Dr. Sergio Armando Guerra Moya, por su gran ayuda en el manejo de la estadística, al Dr. Jesús Cruz Álvarez, Dra. Mónica Blanco Jiménez y la Dra. Karla Annett Cynthia Sáenz López, a todos ellos mi agradecimiento y reconocimiento por su profesionalismo y disciplina en las sesiones de análisis, debate, discusión y conclusión de los temas de esta tesis. A todo este generoso grupo de profesionales expreso mi gratitud por su gran apoyo en el período del programa doctoral, por el enriquecimiento de la presente investigación y su aportación a mi proyecto con su orientación, guía y recomendaciones para la mejora del presente trabajo.

Dedicatoria

Para mi querida esposa Yolanda Tamez Martínez, por sus palabras de aliento y ayuda incondicional durante mis estudios.

A mis queridos hijos: Rocío Elizabeth, Brenda Daniela y Rogelio Andrés, cuya presencia ha motivado e inspirado mis acciones profesionales y académicas.

A mis grandes tutores que crearon la vocación académica en mí: Mis padres, mis abuelos y mi bisabuelo: Papá Quino.

A mis hermanos, a mis tías Amparo y Lolita Ponce Saldaña (QEPD), como un homenaje a estas últimas por su amor, dedicación y empeño en el cuidado de nuestra familia.

A mis queridos amigos que siempre alentaron mi carrera académica: El M.S. José de La Luz Sáenz Sepúlveda (QEPD), el Dr. Jesús Mario Guajardo Esparza, el Lic. Jesús Guajardo Ramírez, el Ing. Gabriel L. Rodríguez Vázquez, el M.F. Eduardo Sáenz Sepúlveda, el Ing. Guillermo Alarcón López y al M.A. Víctor Rangel Aguilar, por convertirse todos ellos en valiosos aliados y que por sus valores y principios han sido modelos de vida a emular.

Indice

i) Lista de Tablas	1
ii) Lista de Figuras	2
iii) GLOSARIO	4
Introducción General	15
Capítulo 1. Naturaleza y Estructura Metodológica de la Investigación	19
Introducción.	19
1.1. Antecedentes de la Banda Ancha (BA).	20
1.1.1. Trascendencia de la BA en las Empresas.	22
1.1.2. Tecnologías de acceso a la BA.	23
1.1.3. El fenómeno del crecimiento en servicios celulares.	32
1.1.4. Internet en México.	33
1.1.5. La BA en México y el Comercio Electrónico (CE) en México.	36
1.2. Planteamiento del Problema.	38
1.2.1. El Problema de Investigación.	38
1.2.2. Declaración del Problema.	39
1.3. Pregunta de Investigación.	40
1.4. Objetivo General de la Investigación.	40
1.4.1. Objetivos específicos de la Investigación.	40
1.5. Justificación de la Investigación.	41
1.6. Alcances y limitaciones del estudio actual.	44
1.7. Hipótesis General.	45
1.7.1. Definición de Variables Independientes:	45
1.7.2. Definición de Variable Dependiente. Adopción de la BA.	46
1.8. Modelo Gráfico.	47
Conclusión.	48
Capitulo 2. Marco Teórico de la Adopción de Banda Ancha	50
Introducción.	50

2.1. Antecedentes de las tecnologías de Acceso de BA	52
2.1.1. Sistemas de Acceso Fijos e Inalámbricos	55
2.1.2. Tecnologías de Transporte.	59
2.1.3. Protocolos de comunicación BA.	61
2.2. Los beneficios de la adopción de Banda Ancha (BA).	61
2.3. Comercio Electrónico (E-COMMERCE)	65
2.3.1. E-Services (Servicios Electrónicos).	66
2.3.2. SERVICIOS WEB (Web-Services)	69
2.3.3. Los servicios de redes sociales (SNS. Social Network Services).	73
2.3.4. Servicios Móviles (Mobile Services).	74
2.3.5. Servicios de Analítica (Analytics Services).	77
2.3.6. Servicios en la Nube (SN ó Cloud Services – CS)	79
2.4 . La BA en la Economía	81
2.5. La BA en la empresa y los sistemas ERP como integradores	83
2.6. Dimensionando las necesidades de BA en las empresas.	86
2.7. Medición práctica de las necesidades de BA.	92
2.8. Virtualización.	94
2.9. Virtualidad, su práctica en BA y su impacto conceptual en el área de las TIC´s.	97
2.10. Computación en la Nube (Cloud Computing – CC).	100
2.11. El rol de la BA en la Analítica (Analytics).	105
Conclusión.	107
Capítulo 3. Modelos y Variables	109
Introducción.	109
3.1. Los Modelos teóricos de referencia.	110
3.1.1. El Modelo de Impacto Económico	114
3.1.2. Modelo de Adopción de Tecnologías	116
3.1.3. El Modelo de Calidad de Experiencia en Servicios Digitales	117
3.2. Las Variables del Modelo propuesto de investigación.	118
3.2.1. Infraestructura de Banda Ancha (IBA).	119

3.2.2. Uso de Servicios Digitales	120
3.2.3. Competencias de la empresa	124
3.2.4. La actitud de aceptación.	125
3.3. Definición de Variable dependiente: Adopción de la BA.	126
3.4. Análisis Multivariable.	128
Conclusión.	129
Capítulo 4. Metodología	131
Introducción.	131
4.1. Tipo de Investigación.	132
4.2. Técnicas Aplicadas.	133
4.3. Prueba Piloto.	134
4.4. Definición de Población y Muestra.	134
4.5. Instrumento de Medición.	135
Conclusión.	137
Capítulo 5. Análisis y Presentación de Resultados	138
Introducción.	138
5.1. Análisis de Linealidad.	139
5.2. Análisis de Normalidad.	140
5.3. Análisis de Homocedasticidad.	144
5.4. Análisis de fiabilidad de las variables. Alfa de Cronbach	147
5.5. Regresión Lineal Multivariable (RLM), primera Prueba.	148
5.6. Regresión Lineal Multivariable (RLM), segunda Prueba.	152
5.7. Futuras acciones sobre la eliminación de la variable INFRAESTRUCTURA.	156
5.7.1. Fuerte correlación con Uso de Servicios Digitales	156
5.7.2. Alta penetración de BA	156
5.7.3. Alta disponibilidad de BA	156
5.7.4. Marco Teórico.	157
Conclusión.	158
Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones	159

6.1. Futuras Líneas de Investigación.	164
Bibliografía.	167
ANEXO I.	182
Introducción.	182
A1. Objetivos de diseño en la integración de sistemas empresariales.	182
A1.1. Procesos y Sistemas adaptables.	183
A1.2. Disponibilidad de Información para la Administración.	184
A1.3. Soporte para el comercio electrónico (CE).	184
A1.4. Seguridad Integrada.	185
A1.5. Paquetes y Programas de Aplicaciones SW.	186
A1.6. Sistemas de operación confiables.	187
A1.7. Economías de Escala.	188
A2. Arquitectura de Empresa.	189
A2.1. Jerarquía de Sistemas en la empresa.	190
A2.2. MODELO DE INTEGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA.	192
A3. Modelo de Red.	195
A3.1. Sistemas Internos.	195
A3.2. Aplicaciones Públicas Web.	199
A3.3. Integración a la Red Pública	200
ANEXO II 202 Instrumento de Medición	
211	

Lista de Tablas

Tabla 1. Tecnologías de BA fijas más utilizadas.	24
Tabla 2. Tecnologías de BA Inalámbricas más utilizadas	25
Tabla 3. Suscripciones de BA Fijas a Junio de 2013.	29
Tabla 4. Penetración de Banda Ancha en los países de la OCDE.	30
Tabla 5. Usuarios de Internet y disponibilidad de computadora en su hogar, 2000 a 2013.	35
Tabla 6. Evolución de las Telecomunicaciones en su ruta a la Banda Ancha.	54
Tabla 7. Tecnologías de Transporte BA.	60
Tabla 8. Protocolos de Redes de Paquetes.	61
Tabla 9. Valores de AB necesarios por algunas aplicaciones.	93
Tabla 10. Factores influyentes de Dwivedi al entorno actual	111
Tabla 11. Factores influyentes en la adopción de servicios en línea.	116
Tabla 12. Resumen de Contenido del IM.	136
Tabla 13. Estadísticos descriptivos y de Normalidad de las Variables.	141
Tabla 14. Prueba de Kolmogorov-Smirnov de las Variables.	142
Tabla 15. Estadístico Kaiswer-Meyer-Olkin (KMO) y Prueba de Bartlett.	145
Tabla 16. KMO y Prueba de Bartlett, Modelo Total	145
Tabla 17. Resultados obtenidos de Alfa de Cronbach de las variables.	148

Lista de Figuras

Figura 1. Gráfica conceptual de la Banda Ancha y su medida cuantitativa: Ancho de Banda.	26
Figura 2. Subscriptores de BA por Tecnología Alambradas en el mundo.	27
Figura 3. Crecimiento anual 2013-2014 de Fibra Óptica en el mundo.	28
Figura 4. Inventario de Servicios Celulares en México	31
Figura 5. Principales indicadores de Telecomunicación en México, 2012	32
Figura 6. Porcentaje de uso de Banda Ancha en los negocios con más de 10 empleados.	34
Figura 7. Comercio Electrónico en México.	37
Figura 8. Modelo Gráfico de Investigación	47
Figura 9. Tecnologías BA utilizadas por los Subscriptores Inalámbricos 2011 y 2013.	57
Figura 10. Penetración de Internet Banda Ancha mundial 2010 y 2013.	58
Figura 11. Modelo de Innovación Estratégica.	63
Figura 12. Arquitectura Orientada a Servicios (Services Oriented Architecture- SOA)	71
Figura 13. Modelo de Servicios SMACS.	72
Figura 14. Escenario de Pruebas de BA considerado.	90
Figura 15. Diagrama de Flujo del Proceso de Determinación de AB.	91
Figura 16. Método de Computo de las necesidades de BA en la Empresa.	93
Figura 17. Dropbox Memoria en la nube, esquema básico.	103
Figura 18. Marco de Referencia de Impacto Económico de la BA.	115
Figura 19. Modelo de Comportamiento Intencionado en la adopción de BA.	117
Figura 20. Modelo de Calidad de Experiencia (QoE), ejemplo Video en Demanda	118
Figura 21. Resultados del Programa MAS para el tamaño de la muestra.	135
Figura 22. Pruebas de Linealidad de las variables, modelo original.	140
Figura 23. Histogramas de Normalidad de las Variables.	141
Figura 24. Gráficas Q-Q de las Variables.	143
Figura 25. Gráfica PP de residuos en la Regresión Lineal Múltiple.	144
Figura 26. Resultados de la Primera Regresión	149
Figura 27. Modelo Final de la Investigación ajustado.	152

Figura 28. Resultados del Análisis de Regresión con 3 Variables Independientes.	153
Figura A.1. Integración de la empresa, Jerarquía, punto de vista gerencial	173
Figura A.2. Modelo de Integración de la Infraestructura	176
Figura A.3. Modelo de Red Empresarial	178

GLOSARIO

Acceso. Subsistema de una red de Telecomunicaciones que permite ingresar a los usuarios para utilizar los recursos de la red.

Acceso Inalámbrico. Tecnología que utiliza el espectro radioeléctrico para captar y enviar señales de telecomunicación, con información de los clientes, normalmente en forma de telefonía celular, o de radio.

Acceso Alámbrico. Tecnologías cuyas señales son portadas por cables físicos multipar, Coaxial o bien Fibra Óptica, estas tecnologías están representadas por PSTN (Public Switch Telephone Network)-Red Pública Telefónica Conmutada- que ha soportado por muchos años el establecimiento automático de las llamadas telefónicas, permitiendo sólo servicios de voz, inicialmente y posteriormente servicios de datos, auxiliados por módems para el envío de esta información, permitiendo aplicaciones de internet a bajas velocidades, fax, servicios que aún permanecen y actualmente son complementados por tecnologías XDSL para la incorporación de servicios de Banda Ancha (BA). La tecnología GPON (Gigabit Passive Optical Network) que utiliza Fibra Óptica lo más cercana posible a los usuarios, hacen posible el despliegue de conceptos de FTTX (FTTC. Fiber to the Curve –Fibra a la Acera; FTTP. Fibre to the Premises- Fibra a los sitios y FTTH Fibre to the home – Fibra a la casa) permitirán una ampliación de la cantidad de BA y con ello, de información que los usuarios podrán intercambiar.

Alineamiento Estratégico. Estrategia Administrativa basada en el establecimiento de metas departamentales que están en concordancia con los objetivos de la empresa, la implementación de esta estrategia permite una mejora sustancial en la eficiencia y productividad de las empresas.

Alineamiento en la Arquitectura del Sistema. Diseño de Sistemas TIC que permiten lograr las metas de las estrategias de alineamiento administrativo. Complementa las estrategias de alineamiento administrativos.

“Always ON”. Medida de disponibilidad de la BA actual, significa que debe estar disponible 24 horas los 365 días del año.

Ancho de Banda. Medida específica de la capacidad de envío y recepción de información, un servicio Infinitum Telmex, actualmente proporciona al usuario con suscripción al servicio “Paquete Acerques”, tiene una capacidad de hasta 5 Mbps en el sentido de descarga de información y hasta 250 Kbps, en el sentido de envío de información desde el suscriptor. Los nuevos servicios basados en GPON pueden alcanzar hasta 200 Mbps, en los diferentes proveedores de servicio, tales como Axtel y Telmex.

Aplicaciones en la nube. Conjunto de aplicaciones disponibles para su renta y uso en la nube internet, algunos de ellos ya popularizados como Facebook, Google, Twitter, se desarrollaron usando casos de negocios que les permite operar y adquirir información de los usuarios que puede ser utilizada con su permiso para que los patrocinadores promuevan sus productos. Otros más de propósito específico están disponibles para ser adquiridos en forma de programas o ejecutando tareas para los usuarios de manera remota. Estas aplicaciones y su comercialización enriquecen el aspecto comercializable de la red.

Aplicaciones IT. Programas almacenados en máquinas propietarias o ubicadas en la nube, que permiten desarrollar tareas específicas.

Arquitectura de Empresa -Enterprise Architecture- EA. Concepto de diseño de la arquitectura TIC en la empresa que considera la participación de todas las áreas claves de la empresa, con el fin de asegurar que en la implementación de los sistemas de información, sean consideradas todas las áreas que participan en la cadena de valor al cliente.

ATM. Evolución de ISDN, usa Celdas Pequeñas para mejor control, tiene varias calidades de servicios. ATM cubrió un amplio espectro de aplicaciones. Representa la transición entre las tecnologías orientadas a conexión e IP que no es orientada a conexión, servicios de voz y datos.

Banda Ancha (Broadband). Conjunto de tecnologías de acceso alámbrico o inalámbrico a las redes públicas o privadas para llegar a Internet o a las redes de su interés, que proporciona el suficiente ancho de banda al usuario, para realizar de manera eficiente el intercambio de información para sesiones multimedia (datos, voz, video) que permite sesiones de: internet, FTP, videoconferencia, multivideos, telemática, Transmisión de audio y video y aplicaciones de redes, con propósitos de operar y salvaguardar su información y continuidad en sus operaciones de negocios. Contiene el concepto de Ancho de Banda, que es una medida de capacidad del transporte para enviar-recibir información a las residencias y empresas. En su origen era un concepto aplicado para cualquier sesión que permitía aplicaciones más allá de servicios de voz, actualmente los servicios en México existen desde 256 Kbps hasta 100 Mbps y 300 bps, pero en el futuro (2030), se elevarán hasta decenas de Gbps.

Carrier. Empresa que tiene la concesión gubernamental de transportar servicios de telecomunicación, usualmente entre ciudades o redes de otros operadores.

Concetividad Banda Angosta. Disponibilidad de sistemas de voz, básicamente telefónicos.

CO₂. Bióxido de Carbono, cantidad de emisión por operaciones de la empresa, se dice que la BA apoya en la reducción de estas emisiones al ahorrar movimientos físicos de las personas.

Conectividad Broadband. Disponibilidad de accesar redes de BA y con ello, Internet, a través de tecnologías fijas e inalámbricas móviles.

Current Analysis. Compañía Analista y consultores de servicios de Telecomunicaciones, disponibilidad de benchmarking.

Convergencia Tecnológica. Usos simultáneos de tecnologías que permiten el desarrollo de sinergias, por ejemplo: Convergencia IT y Telecomunicaciones (TIC).

Convergencia de Redes. Usos simultáneos de tecnologías que permiten el desarrollo de sinergias, por ejemplo: Convergencia de tecnologías Fija y Móvil.

CPE - Customer Premises Equipment-. Equipo en el sitio del Cliente, módems o equipo terminal de cliente, utilizado para concretar el acceso a la BA.

Digital Divide. Baja Disponibilidad de acceso a servicios de voz y de BA, llamado también Brecha Digital y señala la oportunidad de un completo acceso a tecnologías de telecomunicaciones sin discriminación de cualquier índole a persona alguna.

Ecosistema TICs. Conjunto de factores y conceptos, así como equipos, Programas, conectividad guiados por el Alineamiento, que permite elaborar estrategias para ahorros de costos, eficiencia, productividad e innovación en las empresas.

e-health. (Salud electrónica). Servicio Electrónico e-service que con ayuda de un conjunto de dispositivos, sensores y sistemas en el acceso a BA, pueden enviar el estado de salud de las personas, mediante el uso de dispositivos que miden las variables de: Temperatura, Presión, Frecuencia cardiaca, Glucosa en la sangre. La información de las mediciones es enviada a un centro de evaluación para tomar las acciones de protección y cuidado correspondientes.

Extranet. Concepto de Red que representa todo lo externo a la red propia o red interna.

FRAME RELAY. Diseñado para mejorar X.25, Simplifica las tareas de envío de información, se elimina la confirmación de llegada de información. Capacidad de converger varios servicios en un enlace físico. No Servicios de Voz.

FTTP. -Fiber to the Premises- Fibra a las premisas (sitios) del operador.

FTTC. -Fiber to the Curve- Fibra a la banqueta, implica equipamiento de electrónica en contenedores exteriores.

FTTH. -Fibre to the Home-. Fibra Óptica al hogar. La red pasiva no tiene elementos electrónicos activos en el exterior, solo pasivos.

GPON. -Giga-Ethernet passive Optical Network-. Red óptica pasiva Giga bit Ethernet, tecnología aplicada para llegar con Fibra Óptica a la residencia o empresa de los usuarios, hace posible el concepto FTTH, tiene un alcance de 20 Kilómetros a la casa del usuario.

HaaS -Hardware as a Service-. Servicios Hardware proporcionados de manera centralizados en la web, el medio físico de acceso a estos recursos, se basa en un acceso de BA, ya sea un enlace dedicado o un acceso de tipo comercial, tales como XDSL, GPON o enlaces directos Ethernet ó Giga-Ethernet. Proporciona a las empresas la agilidad en la adaptación de capacidades y ampliación de sus recursos Hardware de acuerdo a sus necesidades, crecientes o súbitas. Resulta en beneficios para los usuarios y empresas pues los recursos Hardware masivos son económicos y flexibles para adaptarse a las necesidades de los usuarios.

Internet. Conjunto de plataformas, servicios, redes, que permiten a la sociedad alcanzar diversos servicios electrónicos para realizar operaciones personales, acceder a información educativa, redes sociales, noticias, lugares, portales educativos o de índole gubernamental, se le conoce como la red mundial (www: world wide web).

IM. Instrumento de Medición, herramienta elaborada para medir las variables del modelo de investigación, se diseña con base en un cuestionario que es aplicado a los personas objeto de la muestra definida.

IMS. Internet Multimedia System. Sistema Multimedia – Sistema y Arquitectura de red que permite la convergencia de redes Fijas, Móviles, Multimedia y establece la plataforma actual de integración de servicios, la parte de control está conformada por Softswitches o controladores de “Gateways” para el control de llamadas de voz y/o video, IMS tiene subsistemas adicionales que permiten aplicaciones para soportar la convergencia móvil-fija y la convergencia con servicios IT y de video que enriquecen la gama de servicios que es posible proporcionar.

Intranet. Concepto de red corporativa o institucional, que incluye la red LAN de la localidad y el acceso virtual a cualquier miembro de la corporación o institución, es la suma de las redes locales y remotas de las sucursales o sitios lejanos de la corporación o institución. Permite el establecimiento de políticas de control, auditoría, mantenimiento y actualización a todos los miembros de una manera automatizada.

ISDN (Integrated Services Digital Network). Esta red de servicios digitales integrados se le reconoce como la primera red de Broadband (BA), pues ofrecía la posibilidad de contar con un acceso de datos de hasta 142 Kbps en su versión BRI (Basic Rate ISDN) y hasta 2 Mbps en su versión PRA (Primary Rate Access) diseñado para el uso empresarial, en un par de cobre. Estos servicios fueron integrados en centrales de las redes de telefonía legadas, también conocida como PSTN (Public Switched Telephone Network – Red Telefónica Pública Conmutada). Antes de ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line) que apareció al final de los 90s, ISDN fue la primera tecnología que utiliza los pares de cobre y telefónicos para transmitir datos.

ISP. (Internet Service Provider). Proveedor de Servicios de Internet, normalmente también proveedor de otros servicios de telecomunicaciones.

Kbps. Kilobits por segundo, medida de velocidad de envío de información de un valor de 1,000 bits por segundo.

LAN. Red Local, son los componentes interconectados de manera permanente, por medios físicos (alámbricos) o inalámbricos. Basadas en tecnologías Ethernet 10/100 Mbps.

La Nube. –The Cloud-. Conjunto de elementos de red, repositorios, servidores, memoria de masa, para ofrecer servicios que permiten complementar las plataformas y servicios de los usuarios, como consecuencia de su uso, se generan ahorros y se optimizan recursos tecnológicos. Sin restricciones geográficas, ni tecnológicas para su conformación. Para su uso es necesario un nivel aceptable del acceso de BA para garantizar la calidad de la aplicación.

LTE. Long Term Evolution. Evolución de largo Término, tecnología inalámbrica de 4ª generación (4G) de alto desempeño, los expertos consideran que esta tecnología gradualmente sustituirá las redes Celulares actuales 3G.

Mbps. Megabits por segundo, velocidad de envío de información de un Millón de bits por segundo.

NGN. Nueva Generación de Redes – Concepto genérico aplicado a la Nueva Generación de de Redes que utilizan una red IP externa. La Red de acceso logra su conectividad a través de la red IP para alcanzar la red NGN, fundamentalmente un Softswitch o MGC (Media Gateway Controller), que controla el establecimiento, encaminamiento, supervisión, administración y cobro de las sesiones voz, datos, video o multimedia demandado por los usuarios. Actualmente más del 90% del tráfico celular se basa en esta tecnología, por su habilidad de creación de nuevos servicios es altamente apreciada. Estas plataformas también son utilizadas en la telefonía fija, pero la evolución hacia esta tecnología es un reto económico y técnico.

OCDE /OECD. Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico.

Operador. Empresa que tiene la concesión gubernamental de explotar los servicios de telecomunicación de venta directa al público, el operador tiene derecho a desarrollar la infraestructura de Acceso, Transporte, Control y Aplicaciones de Red para la integración de

servicios de Telecomunicaciones. También adquiere responsabilidades de interconexión con el entorno funcional de sus competidores.

Protocolo IP. El Protocolo de Internet (IP) es el principal protocolo de comunicaciones del conjunto de protocolos que componen Internet, el protocolo IP encapsula la información que se transmite y permite así la distribución de datagramas a través de la red y a través de las fronteras de las mismas, haciendo posible la interacción entre redes (Internetworking). Su función de enrutamiento habilita la búsqueda e interacción de elementos de red y esencialmente establece INTERNET.

PIB. Producto Interno Bruto.

PSTN. (Public Switch Telephone Network)-Red Pública Telefónica Conmutada- Tecnología que ha soportado por generaciones, el establecimiento automático de las llamadas telefónicas, permitiendo sólo servicios de voz, inicialmente y posteriormente servicios de datos de bajas velocidades.

PYMES. Pequeñas y Medianas Empresas.

Pyramid Research. Compañía Analista y consultores de servicios de Telecomunicaciones.

QoE. (Quality Of Experience). Calidad de la experiencia del cliente, es la percepción que el cliente experimenta al usar un servicio en una red (intranet ó internet), la experiencia es considerada buena si los diferentes parámetros del servicio están bien diseñados, tales como: velocidades del entorno, el contenido y su estructura es la correcta.

Redes Móviles. Redes que permiten la movilidad de los usuarios, la portabilidad de sus dispositivos, típicamente son redes celulares.

Redes Fijas. Redes que entregan el servicio en las residencias de los usuarios o sitios de las empresas.

Sitios Web. -Web Sites- Localidad virtual en Internet, que permite incorporar identidades, promociones e información individualizada de corporaciones, empresas, instituciones e individuos con propósitos de compartir información relacionada con sus intereses comerciales, sociales, educativas o de cualquier otra índole.

SaaS (Software as a Service). Servicios centralizado en la nube cibernética (e-cloud) que permite el uso de programas a través de una cuota, es otro de los servicios en la nube, que hace posible el uso intensivo de Broadband, para este tipo de servicios es necesario contar con un enlace Broadband de al menos 5 Mbps. Estos servicios deben ofrecer los niveles de seguridad y agilidad para su adaptación a capacidades y aplicaciones, tal que resulte en beneficios y atractivos económicamente para los usuarios y empresas.

Servicios Centralizados –Hosted Services-. Servicios de Voz, Datos o Redes proporcionados de manera centralizada, las empresas o usuarios adquieren estos servicios mediante el pago de una cuota fija mensual o por el tráfico correspondiente generado.

Servicios Controlados –Managed Services-.. Servicios de voz, Datos, o de Redes proporcionados de manera centralizada, con la Instalación, la Operación, el Mantenimiento y eventual expansión a cargo de la empresa que brinda el servicio, los servicios de actualización de la plataforma son también responsabilidad de la empresa que brinda los servicios. El cliente sólo usa los servicios y paga como gastos una cuota mensual según lo acordado comercialmente con el proveedor.

SMD. (Smartphone Mobile Device). Dispositivo móvil con teléfono inteligente. Dispositivo con considerable capacidad de memoria y procesamiento, equipados con cámara fotográfica, con facilidades de grabación de video, mediante el cual los suscriptores móviles pueden utilizar

los servicios electrónicos disponibles de BA ofrecidos por las tecnologías celulares 3G, LTE y Wimax.

TCP/IP. (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Protocolos fundamentales que hacen posible la comunicación entre computadoras interconectadas por una red de paquetes (red de datos).

TI. Tecnologías de Información.

TIC. Tecnologías de Información y Comunicaciones.

VM. (Virtual Machine). Máquina Virtual, elemento de procesamiento con sus recursos Hardware y Software, que reside en un lugar de la nube de cómputo y que se utiliza bajo demanda para reforzar las capacidades de cómputo de otros dispositivos con restricciones de estos recursos o bien, para responder a sesiones solicitadas en el escenario de negocios web, en ambas aplicaciones estos recursos son solicitados para ser rentados bajo demanda.

VoIP. (Voice over IP) Servicios de voz utilizando el protocolo IP, servicio utilizado en las redes controlado por aplicaciones de teléfonos basados en software (Softphones) y que utilizan los recursos de las computadoras de escritorio, computadoras personales o tabletas para obtener una comunicación de voz a través de internet, los servicios de voz de Skype y de Facebook, son dos ejemplos de la aplicación de esta tecnología.

WiFi. Mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con Wi-Fi, tales como: computadora personal, consola de videojuegos, Laptops, Tablets, Smartphone o un reproductor de audio digital, pueden conectarse a Internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho punto de acceso (o hotspot) tiene un alcance de unos 20 a 30 metros (65 pies) en interiores y al aire libre una distancia mayor, con una combinación de Puntos de Acceso, se pueden cubrir grandes áreas, gracias a la superposición de múltiples puntos de acceso . Los estándares IEEE de WiFi, que han ido

evolucionando a través del tiempo son: 802.11b, IEEE 802.11g e IEEE 802.11n todos ellos disfrutan de una aceptación internacional debido a que la banda de 2.4 GHz está disponible casi universalmente, con una velocidad de hasta 11 Mbps , 54 Mbps y 300 Mbps, respectivamente de las tecnologías indicadas arriba. En un futuro próximo, la tecnología WiFi 5, estará disponible para usarse en la banda de 5 GHz, que tendrá un entorno de frecuencias con menor interferencia, pero con menor alcance que las actuales (10 Metros).

WIMAX. (Worldwide Interoperability for Microwave Access) - Interoperabilidad mundial para acceso por microondas - Tecnología Inalámbrica de 4ª generación, permite proporcionar servicios de BA, Voz y Datos, con velocidades en un rango aceptable.

WAN. Red de área amplia, conformada por las interconexiones permanentes, físicas o virtuales de las redes locales pertenecientes a una corporación o institución y los elementos de control, servicios y aplicaciones dispuestos para su uso común, escala desde un área regional específica y trasciende fronteras y continentes.

X.25. Primer Protocolo de transmisión de datos por paquete, aunque su velocidad estaba restringida por el paradigma de la comunicación por circuitos (64 Kbps o 128 usando ISDN), es trascendental porque se construyeron redes de datos que con el tiempo y los trabajos de investigación fueron creando nuevos protocolos como Frame-Relay, ATM hasta llegar al protocolo IP vigente.

XDSL. Familia de sistemas de BA en las tecnologías de acceso, ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line), VDSL (Very High Asynchronous Subscriber Line), las tecnologías utilizan los pares de cobre utilizados desde las tecnologías telefónicas (Redes de Voz), hoy es la tecnología que soporta los servicios de BA en la mayoría de los hogares del mundo (ver Figura 1), se han medido hasta 45 Mbps en servicios de VDSL en distancias cortas.

Introducción General

La presente investigación está organizada en seis capítulos temáticos, una lista de figuras, una lista de tablas, un glosario de términos, una sección de referencias bibliográficas y dos Anexos.

Primer capítulo: Naturaleza y Estructura Metodológica de la Investigación, describe los antecedentes de la BA en el mundo y en el país, menciona la trascendencia de la BA en los países de la OCDE que tienen una base instalada importante y se comenta el impacto positivo del uso de la BA en los parámetros administrativos de desempeño en las empresas y en las personas. Se analizan los porcentajes de Penetración de la BA en los países miembros de la OCDE y se revisan las tecnologías de acceso a la BA que actualmente están desplegadas. Se indica la posición en que se encuentra nuestro país en este entorno. En esta línea de análisis, se establece el Problema de Investigación, se hace la Pregunta de Investigación, se establecen los Objetivos, se presenta la Justificación e importancia del estudio, así como las limitaciones que considera la investigación, finalmente, presentamos el modelo gráfico original y la hipótesis de la investigación.

Segundo capítulo: Marco Teórico de la Investigación. Se describen los modelos y teorías relevantes para la investigación encontradas en la literatura académica, científica y de la industria de telecomunicaciones en los últimos 20 años, se mencionan los orígenes del concepto de BA. Se enuncia el término de BA desde un enfoque funcional y se establece el concepto cuantitativo de la BA: El Ancho de Banda. Se presentan los beneficios que la BA proporciona, se menciona como a partir del modelo de Dávila et al (Davila, Epstein, & Robert, 2012) la BA impacta en los factores de la Innovación del Modelo de Negocios y la Innovación Tecnológica y presentamos algunos ejemplos de compañías exitosas en el uso de internet.

Se comenta la gran importancia de los Sistemas empresariales ERP, el uso de la BA en estos sistemas y su trascendental papel como elementos que proporcionan eficiencia y

productividad a la empresa y su uso como sistema fundamental en el control de las operaciones de las empresas. Como un potencial reemplazo de los ERP en las aplicaciones empresariales, se perfila la Arquitectura Orientada a Servicios.

Se define la importancia del Comercio Electrónico como servicio electrónico, se menciona la evolución de los servicios electrónicos a Web-services, dotados de inteligencia y se comenta la conformación de la Arquitectura Orientada a Servicios (Services Oriented Architecture).

Se detalla el proceso de dimensionamiento de la BA en las empresas y se presentan diversos procedimientos para calcularse, se detalla la metodología práctica para calcular las necesidades de Ancho de Banda en las empresas, pudiéndose esto aplicar a cualquier sitio ya sea residencial, comercial y de oficinas.

Se presenta la clasificación de los servicios electrónicos tradicionales hasta llegar a lo que algunos autores indican como el estado del arte de ellos, presentados a través de modelo de e-services de Sun & Yearwood (Sun & Yearwood, 2014) que destaca de una manera sencilla la clasificación de los servicios electrónicos y la trascendencia de BA en el desarrollo de los servicios electrónicos actuales de vanguardia. De igual manera, se remarca la importancia de los diferentes servicios que se han desarrollado en el ecosistema de la BA, desde el correo electrónico hasta aplicaciones de Realidad Virtual, mencionando los servicios de redes sociales, los servicios móviles, computación en la nube, la Analítica y la virtualización.

Tercer capítulo: Modelos y Variables. Se presentan los modelos y teorías que dan sustento a las variables independientes y a la variable dependiente del modelo de investigación, de las cuáles se indican su operacionalización. Se presenta el argumento y soporte teórico del Análisis Multivariable aplicado en la validación de los datos, validación del modelo y el proceso de confirmación del efecto causal de las variables independientes sobre la variable dependiente, por las circunstancias de los resultados parciales.

Cuarto capítulo: Metodología. Se identifican y mencionan las características de esta investigación, se definen: el objeto de estudio, la muestra estadística, las herramientas y las pruebas estadísticas planeadas (Normalidad, Linealidad, Homocedasticidad), así como la fiabilidad de los constructos y causalidad de las variables en el modelo propuesto. Finalmente se describe el diseño de instrumento de medición de la investigación.

Quinto capítulo: Análisis y Presentación de Resultados. Se presentan los reportes obtenidos en el SPSS versión 18, utilizada en los procesos de pruebas estadísticas, con el fin de analizar los resultados y su interpretación. Se presentan los resultados de los supuestos fundamentales con los estadísticos y gráficas que soportan las pruebas de Linealidad, Normalidad y Homocedasticidad.

De la misma manera se presentan los resultados de fiabilidad de los constructos del sistema. Se comentan los resultados obtenidos en la Regresión Lineal Múltiple, se valida el modelo propuesto. Se comenta la evolución del modelo original de la investigación y la metodología aplicada para ello. Finalmente se presentan los resultados obtenidos con el modelo evolucionado. Se presentan algunas reflexiones sobre las condiciones finales del modelo de investigación.

Sexto capítulo: Conclusiones y Recomendaciones, se presentan las conclusiones de la presente investigación, una vez analizados los resultados, mencionando algunos escenarios de baja adopción por la falta de una estrategia de atención al cliente y la trascendencia de los factores y sus valores, en la investigación. Se mencionan algunos aspectos de la BA en diferentes países que se han encontrado relevantes para contrastar con la situación en nuestro país. Se mencionan las recomendaciones a los lectores sobre el impacto actual y futuro de nuestra línea de investigación Banda Ancha.

Anexo I: Descripción de ERP. Se presenta un Anexo que pretende complementar la intensa utilización de la BA y TIC's en el ambiente empresarial, al describir los ERP's (Enterprise

Resource Planing), la forma en que se estructuran y como utilizan las redes locales de BA y su interacción con Internet de BA, que sustentan gran parte de la operación empresarial.

Anexo II: Instrumento de Medición. En este capítulo se presenta el Instrumento de Medición, su constitución y estructura.

Capítulo 1. Naturaleza y Estructura Metodológica de la Investigación

Introducción.

Uno de los objetivos importantes en la industria de telecomunicaciones en los años setentas, era hacer posible la integración de servicios de voz, datos y video en un solo enlace de comunicación en el acceso de los usuarios de la red telefónica. La tecnología que de manera temprana ofrecía esta alternativa fue ISDN (Integrated Services Digital Network – Red Integrada de Servicios Digitales), que se ofrecía puntualmente en algunas empresas y clientes para algunas aplicaciones también puntuales, con velocidades de envío de información muy bajas, por lo que no se logró una masificación significativa de esta tecnología. Debido a los retos y complicaciones tecnológicas, la evolución a velocidades mayores para conseguir la meta de integración de servicios no se hizo posible hasta décadas posteriores.

Por lo arriba mencionado, la separación de redes de voz y datos se mantuvo por algunos años más y fue en los años noventa en que aparecieron las tecnologías de Banda Ancha (BA) de ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line), que permitían la convergencia física en un medio de transmisión (par de hilos de cobre) de los servicios de voz, datos y video.

Como consecuencia de economías de escala al ofrecer más de un servicio por par de hilos de cobre y en especial por lo costeable de los precios, se produjo una alta demanda. A la par, las tecnologías inalámbricas celulares crearon un “boom” de gran demanda de estos servicios que gracias a la movilidad crearon nuevos conceptos de negocios, así como un medio de comunicación más personalizado, la penetración de estos servicios celulares ha alcanzado una popularidad y penetración tecnológica de niveles insólitos (Schmidt & Cohen, 2014).

En el transcurso de la primera década del siglo XXI la cantidad de servicios de BA creció de 750,000 a 3.4 Billones de servicios y se estima que en el año 2025 alcanzará una cifra de 8.4 Billones de servicios (Schmidt & Cohen, 2014). No obstante el esfuerzo que los operadores

nacionales han realizado en el crecimiento de servicios de BA, los niveles de penetración (cantidad por cada 100 habitantes) y el nivel de utilización de BA en las empresas y en el CE aún está lejos de los países líderes, por lo que es necesario aumentar la disponibilidad de accesos de BA y su adopción, para lograr el nivel de masa crítica que permita adquirir los beneficios de BA en los usuarios.

1.1. Antecedentes de la Banda Ancha (BA).

La BA es un concepto creado en el área de las telecomunicaciones, actualmente es considerado como parte del grupo de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC's) y se utiliza típicamente para denotar el camino, las trayectorias y las velocidades de recepción de información, en la concepción del término, se buscaba diferenciar de las velocidades logradas a través de las líneas telefónicas (Banda Angosta), es decir, la BA debería ser mayor a 64 Kilobits por segundo (Kbps), este valor original se ha adaptado de acuerdo a los avances tecnológicos que han permitido con su evolución, mayores velocidades, adicional a la característica de mayor velocidad de transmisión, la característica de BA es que debe ser capaz de integrar más de un servicio de manera simultánea (Corning, 2013).

Las características actuales de este servicio de BA son: Alta Velocidad, Siempre activo (Always On), Integrador de servicios de Voz, Datos (Internet) y Televisión IP (IPTV) y que puede integrar servicios de VoIP (Voz sobre IP). Este paquete de servicios es conocido comercialmente como Triple Play (3P) y es de hecho una aplicación pura del concepto de BA, pues tres servicios comparten un solo enlace electrónico al hogar del usuario o sede de la empresa y los servicios unificados son provistos por un solo proveedor de servicios.

La evolución de las tecnologías de estos servicios ha hecho posible la integración de estos servicios para lograr economías de escala, pues antes de ello, se requerían redes diferentes para cada uno de estos servicios. Algunas tecnologías de BA como ADSL, VDSL y Vectoring, permiten

agregar nuevos servicios de internet y de IPTV a los viejos pero renovables enlaces de cobre utilizados originalmente para el servicio de telefonía.

La BA hace posible el servicio de VoIP (Voice Over IP -Voz sobre IP) de una manera independiente de Internet, es decir, VoIP tiene subsistemas basados en Softswitch y otros elementos que forman una red independiente de los servicios de Internet, lo mismo sucede con los servicios de IPTV (IP Televisión – Televisión en IP), cuyos subsistemas de distribución independientes que pertenecen a los proveedores del servicio, agrupan los canales de las casas de producción (HBO, Disney Chanel, Movie City, ESPN, Fox Sports, etc), y agregan las señales de TV locales y nacionales para su distribución directamente a los hogares de los subscriptores, sobre un mismo enlace, compartiendo este enlace con los servicios de VoIP y de Internet.

El término de BA, frecuentemente se identifica con el servicio de Internet, uno de los posibles a integrar, pero sin duda, el más popular de las aplicaciones por los diferentes servicios electrónicos digitales (e-services) y aplicaciones disponibles, y que sin duda forman parte del atractivo de su uso, pues las empresas reconocen que al usarlo mejoran su eficiencia operacional y sus ganancias (Chang & Weng, 2012).

Internet de BA hace posible a los usuarios el acceso a servicios de mayor valor para las personas tales como: Participación en Redes Sociales, Colaboración, CE, Aprendizaje a Distancia (e-learning), videoconferencias y llamadas de voz por IP (VoIP) con sus beneficios en precios (Skype) y que también extiende a las empresas servicios para la administración y cuidado de sus clientes (CRM, Customer Relationship Mangement), ERP (Enterprise Resource Planning), mercadeo de productos por medios digitales (Digital Marketing), adquisiciones en línea (e-commerce), aplicaciones de B2B (Business to Business).

De igual manera, la BA apoya a las empresas a concretar sus estrategias de expansión de sus recursos computacionales e Informáticos a través de servicios de aplicaciones en la nube (Cloud Computing), tales como: Servicios centrales de Infraestructura (IaaS, Infrastructure as a

Service), Servicios de Software (SaaS, Software as a Service), Máquinas Virtuales, (Virtual Machines), RespalDOS de Memoria en la Nube (Backup-Services) y otros (Shiraz M. , Abolfazli, Sanael, & Gani, 2013), que le pueden significar una reducción importante en sus gastos de inversión.

1.1.1. Trascendencia de la BA en las Empresas.

Un aspecto interesante que resalta el valor de la infraestructura de las redes empresariales de BA lo indica Dan Bieler en el blog de Forrester al señalar que aunque las redes empresariales no tienen el atractivo tecnológico, ni la moda digital de proyectos como computación en la nube, movilidad y analítica, es la infraestructura de empresa que soporta las funciones básicas de todos estos proyectos y ha evolucionado de tal forma que se ha transformado en un activo crítico para las empresas que buscan tener éxito en esta “ERA DEL CLIENTE”, pues estas redes, al estar construidas con base en redes de BA, han llegado a ser el sistema nervioso de los negocios digitales (Bieler, 2014).

Las redes empresariales de BA facilitan el conocimiento e involucramiento profundo del cliente al conectar a vendedores, fabricantes y compradores en nuevas maneras y ayudan al logro de eficiencias operativas al soportar funciones de colaboración. Para los líderes de negocios, la red empresarial es mucho más que solamente un servicio utilitario (como electricidad o servicios de agua), pues en la medida que la empresa obtenga el soporte experto adecuado (competencias tecnológicas TIC’s actualizadas), la empresa puede utilizar su red para obtener beneficios económicos a través de las herramientas del marketing digital: Comercio electrónico, Blogs, Inteligencia de Negocios, B2B (Business to Business) y enriquece sus operaciones de producción a través del monitoreo de procesos y el despliegue de la información inherente, para confirmar que sus pronósticos se cumplen en tiempo real.

Esta característica de monitoreo en tiempo real tiene un impacto positivo en los objetivos administrativos de la empresas, pues hace posible la reducción de los tiempos de respuesta ante desviaciones.

La aparición de nuevos productos y servicios digitales que son realizados en la infraestructura de calidad de las redes empresariales de BA son funciones claves en el trato y servicio al cliente.

Como resultado del uso de la BA y utilizando los servicios previamente mencionados, la BA beneficia económicamente a las sociedades al entregar y distribuir valores económicos y eficiencias al sector público y ayuda a mejorar la vida de las personas (Choudrie & Dwivedi, 2006). A través de la historia de la BA, se han desarrollado diversas técnicas de comunicación y procesos de manejo de la información, que han conformado el legado tecnológico que ha evolucionado hasta llegar al estado del arte actual.

1.1.2. Tecnologías de acceso a la BA.

Para lograr la conexión a la BA, existen diferentes formas de acceso, las cuales utilizan diversos medios físicos para llegar a los usuarios: Pares de Cobre (Telefonía), Cable de Televisión (Coaxial) y Fibra Óptica al hogar (FTTH, Fiber To The Home), todas ellas son tecnologías que utilizan cableados físicos (Conocidos como Wireline), la Tabla 1 nos muestra un resumen de estas tecnologías de BA fijas, indicando el medio utilizado por ellas para llegar a la residencia del suscriptor o sitio de la empresa.

Tabla 1. Tecnologías de BA fijas más utilizadas.

Tecnología	Descripción	Capacidad	Maxima Distancia (Kms)	Origen-Ventaja	Medio	Características
ADSL	Asynchronous Digital Subscriber Line	12 Mbps a 0.3 Km 8.4 Mbps a 2.7 Km 6.3 Mbps a 3.6 Km 2 Mbps a 4.8 Km 1.5 Mbps a 5.4 Km	5.4	Telefonía existente	Cobre	Ancho de Banda limitado y sensible a la distancia; asimétrico y bajas velocidades de subida
ADSL 2+	Asynchronous Digital Subscriber Line Version 2+	26 Mbps a 0.3 Km 20 Mbps a 1.5 Km 7.5 Mbps a 2.7 Km	2.7	Telefonía existente	Cobre	Ancho de Banda sensible a la distancia
VDSL	Very High Digital Subscriber Line	52 Mbps a 0.3 Km 26 Mbps a 0.9 Km 13 Mbps a 1.3 Km	1.3	Telefonía existente	Cobre	Limitado en distancia, requiere uso de Fibra Optica para acercarlos a <500 Mts a los usuarios
VDSL 2 Vectoring Nota 1: Actualmente en pruebas en 6 países	Very High Digital Subscriber Line with Vectoring	100 Mbps a 0.3 Km 52 Mbps a 0.9 Km 26 Mbps a 1.3 Km	0.5 a 1.3	Telefonía existente	Cobre	Limitado en distancia, requiere uso de Fibra Optica para acercarlos a <500 Mts a los usuarios
BPL	Broadband Power Line	Max: 200 Mbps, Typical: 2 a 3 Mbps	1 a 3	Energía Eléctrica existente	Cobre	Muy caras las actualizaciones, interferencia en señales de radio
FTTH - GPON	Fiber to the Home. Gigabit Passive Optical Network	Hasta 2.5 Gbps por canal por Fibra, dividido en 1, 2, 8, 4, 16, 32, 64, 128 o 256 Usuarios	20	Nuevo despliegue Optico	Fibra Optica	Requiere colocación de Fibra Óptica
FTTH - NGPON2 Nota 2: Disponible en Enero de 2015. Fuente Alcatel-Lucent	Fiber to the Home. New Generation Passive Optical Network, version 2	Hasta 2.5 Gbps por canal, 4 canales por Fibra, con división de lambdas (colores) DWDM	20	Nuevo despliegue Optico o utilización de GPON existente	Fibra Optica	Nueva Fibra Optica, o migración de la Fibra utilizada en GPON. Permite a los operadores mayores capacidades de despliegue
HFC	Híbrido Fiber-Coaxial) DOCSIS 3.0	40 Mbps por canal, 0.5 a 3 Mbps por usuario	Se requieren amplificadores para extender el rango hasta 100 Km	Cable-TV existente	Cable Coaxial	Ancho de Banda limitado por canal, compartido con muchos usuarios, asimétrico, muy bajas velocidades de subida

Fuente: (Corning, 2013), (Alcatel-Lucent, 2014), (Ericsson, 2014)

La Tabla 2 nos muestra una lista completa de las tecnologías inalámbricas de BA más utilizadas. Se debe remarcar la muy importante y extraordinaria penetración de los servicios celulares, tecnologías 2G, 3G y LTE, que en algunos países cubre toda la población. Algunas aplicaciones inalámbricas son utilizadas para casos especiales ya sea en lugares de difícil cobertura o aplicaciones especializadas temporales, en ello se han utilizado enlaces de Microondas directos y WiFi Público, o bien otras tecnologías inalámbricas tales como: Rayos Infrarrojos, enlaces satelitales, enlaces punto-multipunto, algunas de ellas requieren fuertes inversiones y por ello se limita su uso masivo.

Tabla 2. Tecnologías de BA Inalámbricas más utilizadas

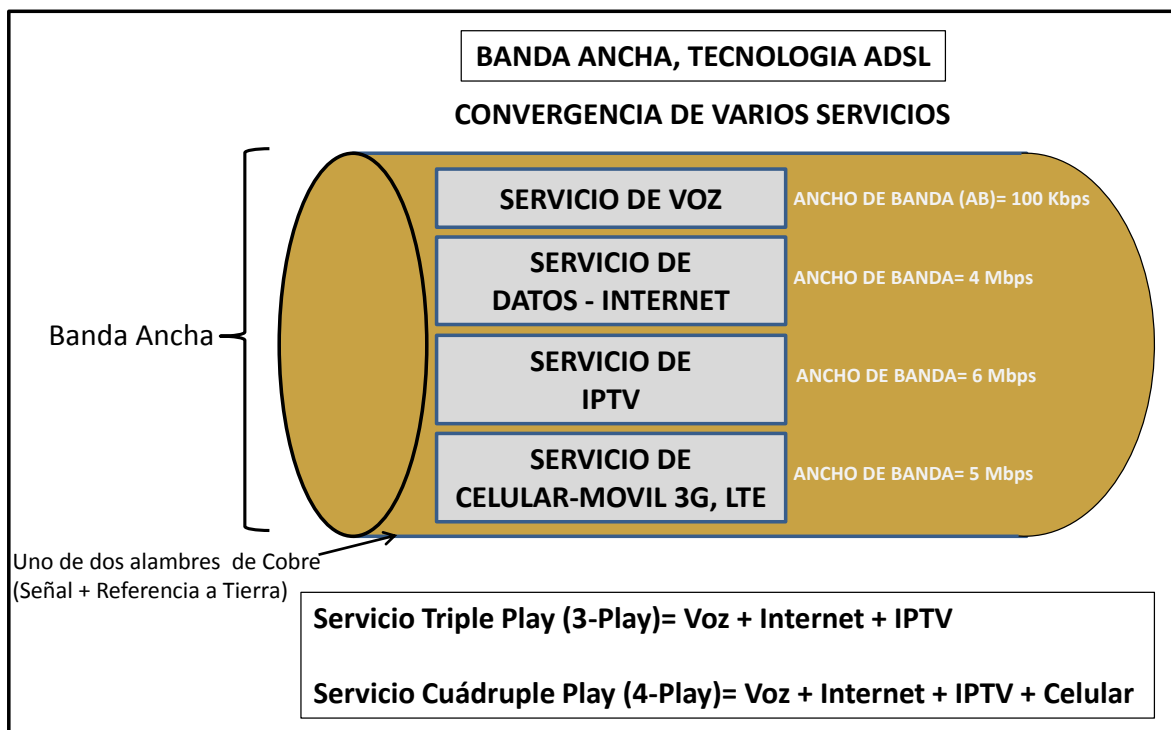
Tecnología	Descripción	Capacidad	Maxima Distancia (Kms)	Ventajas	Medio	Características
Microwave P2P	Micronondas Punto a Punto	Hasta 155 Mbps por enlace	5	Rápido despliegue	2.4, 6, 21.3 GHz y > 40 GHz	Se requiere Línea de Vista, para Redes Empresariales o institucionales con redes privadas
LMDS	Local Multipoint Distribution Service	Hasta 155 Mbps por Estación Base	4	Gran capacidad Punto a Multipunto	13 a 26 GHz y 27.5- 31 Ghz	Requiere Línea de Vista; Servicios: TV Digital, Internet, Telefonía
FSO	Free Space Optics	Hasta 2.5 Gbps por enlace	4	Bajo costo de despliegue	Infrarojo en la región de Thz del espectro de RF	Requiere Línea de Vista; Desempeño sensitivo a las condiciones climáticas
Satelite	Red Satelital	Hasta 155 Mbps	1,000 a 36,000 Kms	Gran cobertura, para aplicaciones Multicast	Banda Ku, Ka, C, L, y Sub-Bandas 1.5 a 3.5, 3.7 a 6.4, 11.7 a 12.7, 17.3 a 17.8 y de 20 a 30 GHz	Caro para construirse y limitada capacidad por suscriptor
MMDS	Multichannel Multipoint Distribution Service	Hasta 10 Mbps por Estación Base	50	Punto a Multipunto, Sin línea de vista y de alto rango	2.5-2.6 Ghz	No requiere Línea de Vista; Llamado Wireless Cable, baja capacidad y no estandarizado
WiFi	Wireless Fidelity	11, 54 Mbps	Hasta 100 Metros, en exterior hasta 450 Metros	Se cumple Ethernet estandarizado 802.11 a/b/g/n	2.4, 5.7 GHz	Para aplicaciones LAN solamente; Problemas potenciales de seguridad
3G	Third Generation Mobile Network	Hasta 2 Mbps por cliente móvil	Cobertura de la empresa celular	Términales móviles funciona en la cobertura	1.92- 1.98 GHz 2.11 - 2.17 GHz	Alto costo del espectro, aplicaciones limitadas
Wimax Standard	Worldwide Interoperability for Microwave Access	2.8 a 11.3 Mbps en ambos sentidos por cliente móvil	10 a 16 Kms. para abonados con línea de vista; y de 1 a 2 Kms. para abonados sin línea de vista; 0.3 a 0.5 Kms para equipos dentro de casa	Rápido despliegue	3.5 GHz	La velocidad práctica es de 2 Mbps por abonado y máximo tamaño de célula sin línea de vista limitado a 2 Kms.
Wimax funciones completas	Worldwide Interoperability for Microwave Access	2.8 a 11.3 Mbps en el sentido de bajada por cliente; 0.17 a 0.7 Mbps en sentido de subida por cliente móvil en el extremo de la célula.	30 a 50 Kms. para abonados con línea de vista; y de 3 a 8 Kms para abonados sin línea de vista; 1 a 2 Kms para equipos dentro de casa	Rápido despliegue	3.5 GHz	La velocidad práctica es de 2 Mbps por abonado y máximo tamaño de célula sin línea de vista limitado a 2 Kms.
4G / LTE	Long Term Evolution	De 20 a 50 Mbps	2.6 Kms. el radio de la célula	Altas velocidades y rápido despliegue	2.1, 2.6 GHz, 700 MHz proxima licitación	Excelentes velocidades de servicio

Fuente: (Corning, 2013), (Alcatel-Lucent, 2009), (Ericsson, 2014), (Wikipedia, 2014)

En la Figura 1 se representa el concepto de servicios simultáneos que hace posible la BA, en ésta, se indica el alojamiento de los servicios y las señales de BA que utilizan la tecnología ADSL, estos servicios son utilizados por más de la mitad de suscriptores de BA en el mundo y llegan a la mayoría de los usuarios residenciales y empresariales, compartiendo un mismo transporte: Un par de alambres de cobre, que son tendidos por cables multipar desde las

centrales de telecomunicación de los operadores de telecomunicación, hasta los hogares o sitios de las empresas. En este par de cobre de una longitud ideal menor de 500 metros, el proveedor de servicios de telecomunicaciones, agrega al servicio telefónico, un servicio de BA, mediante la incorporación de una señal de alta frecuencia, que es filtrada y capturada por un “modem” de BA en los hogares o empresas, esta señal de alta frecuencia transporta las señales de acceso a la red de datos que llega a internet y puede integrar adicionalmente un agregado más de señales de Televisión IP (IP-TV).

Figura 1. Gráfica conceptual de la Banda Ancha y su medida cuantitativa: Ancho de Banda.



Fuente: Propio Autor.

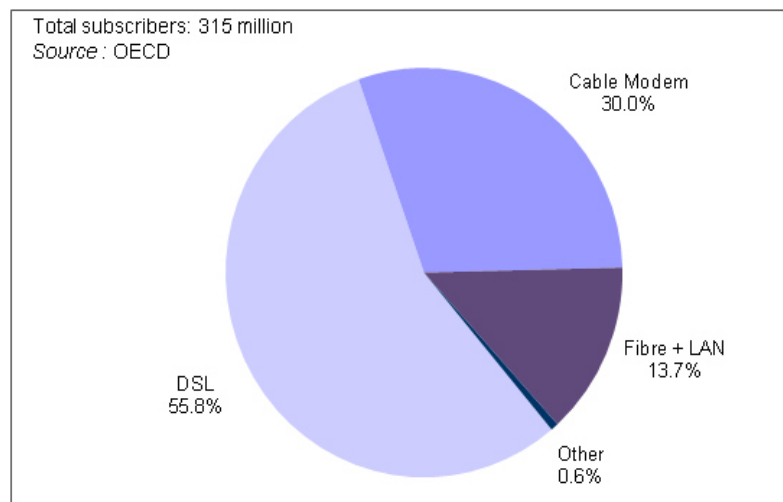
De esta manera, el resultado de esta aplicación, transforma al par de hilos de cobre en un portador de 3 servicios: Telefonía y BA con un enlace virtual de datos y un enlace virtual de IP-TV, es decir, uno de voz (telefonía), otro de datos para internet y uno más de IP-TV, este paquete de servicios se le conoce como Triple Play, como se indica en la Figura 1, en ella, también se indica el paquete de servicios de Cuádruple Play, en el cual se agrega el servicio de celular inalámbrico al triple play. Hemos indicado también, el valor del Ancho de Banda, cuyo

concepto es utilizado para indicar la medida cuantitativa de la capacidad de la BA y es expresada en Bits por segundo o sus múltiplos de Kilobits por segundo (Kbps) o miles de bits por segundo; Megabits por segundo (Mbps) o Millones de bits por segundo y Gigabits por segundo (Gbps) que representan miles de millones de bits por segundo.

Este misma técnica de integrar servicios diferentes, también es aplicada con otras tecnologías de acceso, tales como HFC (Híbrido Fiber Coaxial) utilizada en los servicios de Televisión (TV) por cable o la tecnología GPON basada en las trayectorias virtuales de BA para los 3 servicios: Voz, datos e IP-TV.

Remarcando la destacada participación de las tecnologías de BA fijas, la Figura 2 nos indica los porcentajes de utilización de estas tecnologías en el mundo.

Figura 2. Subscriptores de BA por Tecnología Alambradas en el mundo.

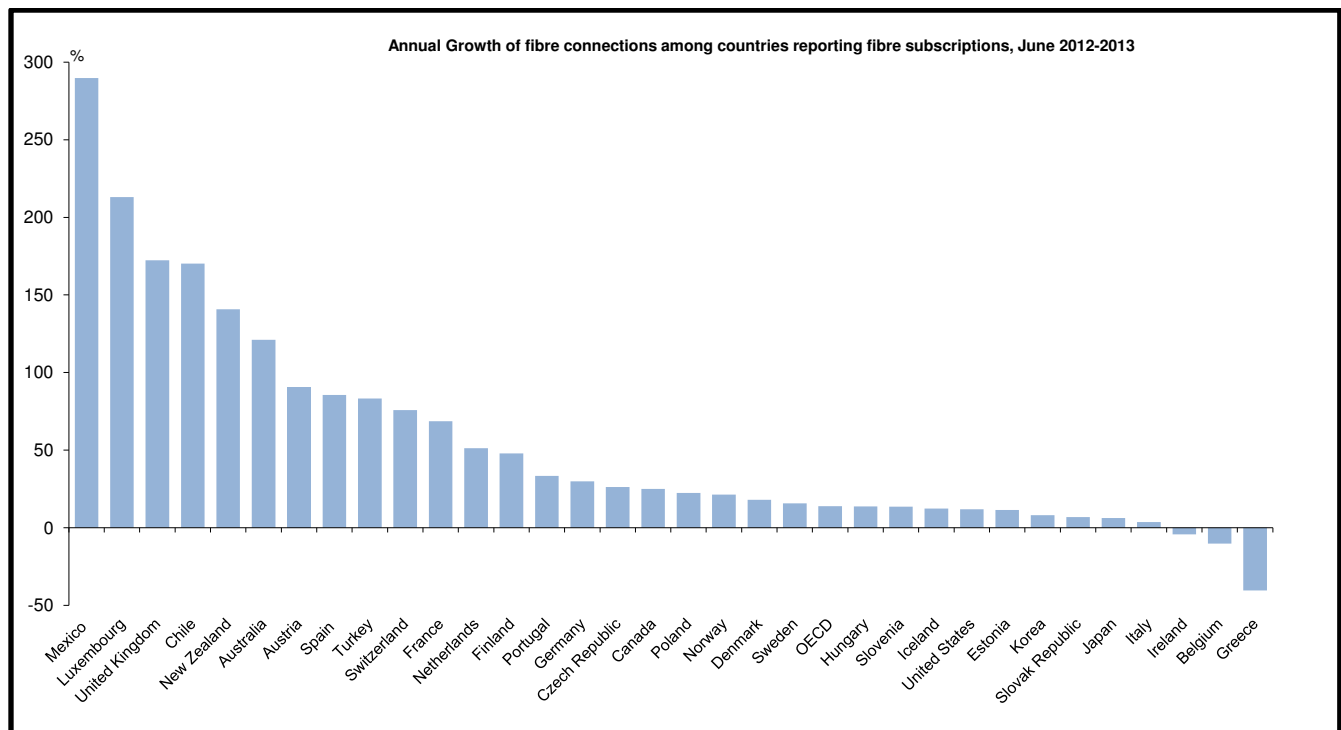


Fuente: (OECD, www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage, 2013).

Como puede observarse en la Figura 2, la tecnología más ampliamente utilizada es ADSL (56.8%), pues utiliza como medio físico para llegar a los usuarios los pares de cobre de las líneas telefónicas en servicio, con esta tecnología, los operadores telefónicos tradicionales pudieron integrar los servicios de internet a través de la red telefónica existente, aprovechando la infraestructura de red de cobre ya desplegada.

Situación similar es el caso de las compañías de Televisión por cable (30%), que agregaron los servicios de Internet y Teléfono por sus redes originalmente diseñadas para la distribución de Televisión. Finalmente la tecnología de Fibra Óptica con una penetración mundial del 13.7%, representa la tendencia e intención de evolución y renovación de los proveedores de servicios por mejorar la calidad de los servicios entregados, que incluye una oferta de Muy Alta Velocidad (Hasta 200 Mbps por cliente), sin duda esta tendencia en el uso de Fibra Óptica es un importante elemento de la infraestructura de BA, y el interés de ello en el país, se hace patente por el hecho de que México lideró el crecimiento en el segmento de esta infraestructura Óptica en el año 2013, ver Figura 3 (OECD, 2014).

Figura 3. Crecimiento anual 2013-2014 de Fibra Óptica en el mundo.



Fuente: (OECD, 2014).

Aclaremos que este 290% de crecimiento en la infraestructura óptica, ya mostrada en la Figura 3, no significa que actualmente México lidere la infraestructura de Fibra Óptica (FO) en el mundo en el período 2012-2013, el número representa el porcentaje del crecimiento de su planta instalada de FO y muestra los importantes esfuerzos del país, en implementar las nuevas

tecnologías digitales que ayudan en la difusión de la adopción de BA, por las altas velocidades que la FO permite.

Las diferentes alternativas tecnológicas ya mencionadas y disponibles en el país (ADSL, HFC, GPON), permiten a los usuarios residenciales o empresariales elegir, de acuerdo a sus necesidades y conveniencia comercial, el que le parezca mejor servicio (Daneshmand, Wang, & Wei, February 2011). El estado actual en cantidad de puertos BA contratados en el mundo, se puede observar en la Tabla 3, ahí se muestra la cantidad de conexiones de BA fija.

Tabla 3. Suscripciones de BA Fijas a Junio de 2013.

Suscripciones de BA Fijas, total, Junio 2013 2013					
Rank	Country	Subscriptions	Rank	Country	Subscriptions
1	United States	91,342,000	18	Greece	2,794,150
2	Japan	35,494,373	19	Portugal	2,454,740
3	Germany	28,289,051	20	Chile	2,219,714
4	France	24,210,000	21	Denmark	2,218,925
5	United Kingdom	22,069,673	22	Hungary	2,212,174
6	Korea	18,529,845	23	Austria	2,168,666
7	Italy	13,644,239	24	Israel	1,973,000
8	Mexico	12,966,092	25	Norway	1,836,872
9	Spain	11,681,800	26	Czech Republic	1,789,450
10	Canada	11,457,845	27	Finland	1,649,100
11	Turkey	8,064,618	28	New Zealand	1,315,901
12	Netherlands	6,701,000	29	Ireland	1,070,268
13	Poland	5,951,052	30	Slovak Republic	819,672
14	Australia	5,836,000	31	Slovenia	510,602
15	Belgium	3,758,266	32	Estonia	332,148
16	Switzerland	3,475,000	33	Luxembourg	173,533
17	Sweden	3,077,000	34	Iceland	112,658

Fuente: (OECD, www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage, 2013).

Como puede observarse para México, aún y cuando la penetración es baja, la cantidad de suscriptores de BA es considerable, pues llega a los 12,966,092 puertos contratados. Esta masa de suscriptores ha apoyado el crecimiento de diversos servicios de internet, y puede ayudar a la adopción de nuevos servicios digitales y nuevos puertos de BA.

No obstante la importante cantidad de suscriptores de BA en el país, México ocupa el penúltimo lugar (Lugar 33) en la penetración de los servicios de BA entre los países miembros

de la OCDE, como se puede observar en la Tabla 4. De acuerdo a esta perspectiva, el país tiene un rezago importante, que es a la vez una oportunidad y un reto que se debe enfrentar con responsabilidad.

Tabla 4. Penetración de Banda Ancha en los países de la OCDE, 2013, 2° Trimestre.

Penetración de Banda ancha					
2013-Q2			2013-Q2		
1	Switzerland	43.82	18	Australia	25.64
2	Netherlands	40.00	19	Austria	25.64
3	Denmark	39.70	20	Spain	25.31
4	Korea	37.06	21	Israel	24.96
5	France	37.00	22	Slovenia	24.83
6	Norway	36.60	23	Estonia	24.79
7	Iceland	35.13	24	Greece	24.71
8	United Kingdom	34.90	25	Ireland	23.32
9	Germany	34.53	26	Portugal	23.15
10	Belgium	34.00	27	Italy	22.42
11	Canada	32.85	28	Hungary	22.25
12	Luxembourg	32.65	29	Czech Republic	17.02
13	Sweden	32.33	30	Poland	15.44
14	Finland	30.47	31	Slovak Republic	15.16
15	New Zealand	29.45	32	Chile	12.76
16	United States	29.27	33	Mexico	11.87
17	Japan	27.84	34	Turkey	10.66

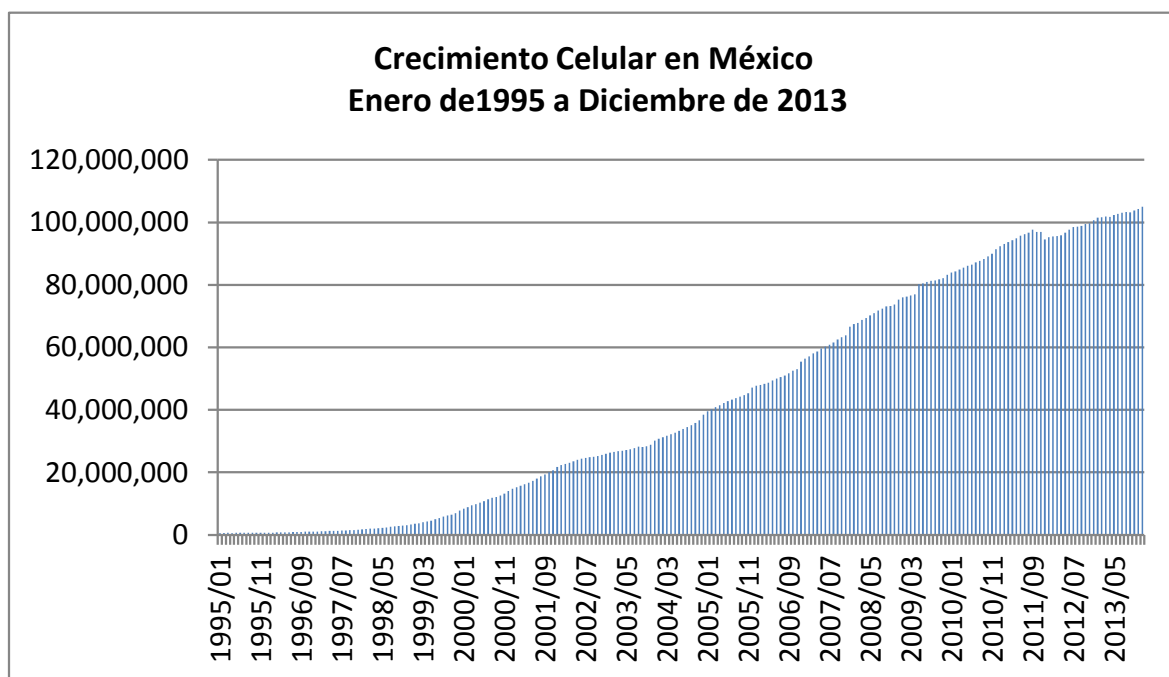
Fuente: (OECD, www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage, 2013).

Tenemos dos grandes tipos de tecnologías Inalámbricas de BA: (a) Aquellas que entregan servicios residenciales locales fijos (Fixed Local Wireless) con servicios de voz y de Datos, y (b) Las tecnologías móviles o celulares. Ambas, representan una manera de rápido despliegue al utilizar solamente el espectro electromagnético a través del aire, ahorrando inversiones importantes en ducterías y cables de cobre, algunas empresas nacionales han desplegado tecnologías de cuarta generación inalámbrica (4G) como WIMAX y LTE (Long Term Evolution) en sus redes fijas inalámbricas, enriqueciendo con ello su infraestructura y la velocidad de BA.

Sin embargo, la tecnología inalámbrica de acceso a la BA más popular es la tecnología celular, cuyas diferentes generaciones tecnológicas: 2.0G, 2.5G, 3G y 4G/LTE, han permitido alcanzar muy importantes niveles de penetración, vea la Figura 4, que ilustra el crecimiento de servicios celulares en nuestro país, acumulado a Diciembre de 2013, en esta figura se puede observar la mayor explosión en cobertura poblacional de servicios, situación pocas veces vista,

fenómeno que se ha replicado en la mayor parte de los países del mundo, nuestro país no es la excepción, pues alcanza el 89% (Paul Budde, 2012), (CONAPO, 2013).

Figura 4. Inventario de Servicios Celulares en México



Fuente: Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL), 2014

Sin embargo, la penetración de servicios de BA es bajo y los operadores hacen grandes esfuerzos para aumentar esta condición, un factor es sin duda el alto precio de los servicios inalámbricos de BA que actualmente son facturados de acuerdo a la cantidad de información medido en Megabits (Mbps) transferidos a tu dispositivo móvil, por lo que este factor, por el momento, define una barrera de precios para su aplicación como enlace principal de las empresas, sin embargo, son innegables los beneficios del acceso a la BA desde un dispositivo móvil, utilizado actualmente por los segmentos de mercado de mayor poder adquisitivo.

La mayoría de estos servicios inalámbricos celulares están destinados para los servicios de voz, pues como acceso de BA, sólo un 10.2% de los usuarios celulares acceden a la BA (Paul Budde, 2012), como se puede observar en la Figura 5.

Figura 5. Principales indicadores de Telecomunicación en México, 2012

Principales parámetros de Telecomunicaciones - 2010; 2012			
Sector		2010	2012
Subscriptores por sector (Millones):			
Subscriptores de Banda Ancha Fija		15	22
Banda Ancha Móvil		2.7	10.5
Teléfonos Móviles		90.6	102.8
Línea Telefónica fija		19.9	19.2
Penetración por sector:			
Banda Ancha Fija		10.50%	18.80%
Móvil		81%	89%
Línea Fija		17.90%	17.40%
* Población estimada 110.34 Millones			

Fuente: www.budde.com.au/research/2012-mexico, (CONAPO, 2013).

1.1.3. El fenómeno del crecimiento en servicios celulares.

El impresionante crecimiento de los servicios móviles creó un real “boom” celular, que ha permitido a las empresas explorar con tecnologías 4G: WIMAX y LTE para ofrecer movilidad en el acceso de BA, o bien al menos una alternativa de servicios nomádicos, diversas alternativas son exploradas para incrementar la oferta de BA móvil a precios accesibles a una mayor cantidad de clientes, entre otras, la tecnología de pequeñas celdas (Small Cell), que permite ubicar antenas pequeñas del tamaño de un modem en centros comerciales o en puntos estratégicos de las ciudades para capturar el tráfico celular y conectarlo inmediatamente a los sistemas centrales celulares para el control de sus sesiones, esto disminuye la carga en las grandes células y permite eficiencias a los operadores celulares.

De igual manera, el WiFi Offload (Descarga de tráfico celular a redes WiFi), puede ayudar a los operadores a reducir sus costos utilizando un espectro no licenciado con tecnología disponible y más económico (WiFi), ahorrando capacidad en su red macro, pero no solamente eso: abre nuevas oportunidades de ingresos y diferenciación en el mercado, posibilitando la oferta de servicios de acceso, contenido y publicidad. Eventualmente pueden establecerse

convenios de cooperación con otros operadores que estén bajo la cobertura de la red Wi-Fi del operador. Para nuestro país, México, las penetraciones correspondientes de los principales indicadores, fueron presentados en la Figura 5. Un aspecto importante que hemos remarcado en esta investigación es el gran atractivo a la adopción de BA, causado por las posibilidades de conexión a internet, por los servicios digitales de Redes Sociales, correos electrónicos, mensajes instantáneos, servicios de voz y video, música, consultas de giros académicos y generales. Adicionalmente la tendencia al uso de Internet de las Cosas (Internet of Things – IoT), que es la conexión de sensores y dispositivos de control de temperatura en casa, de movimientos será una aplicación que motivará el uso de la BA tanto fija como inalámbrica.

1.1.4. Internet en México.

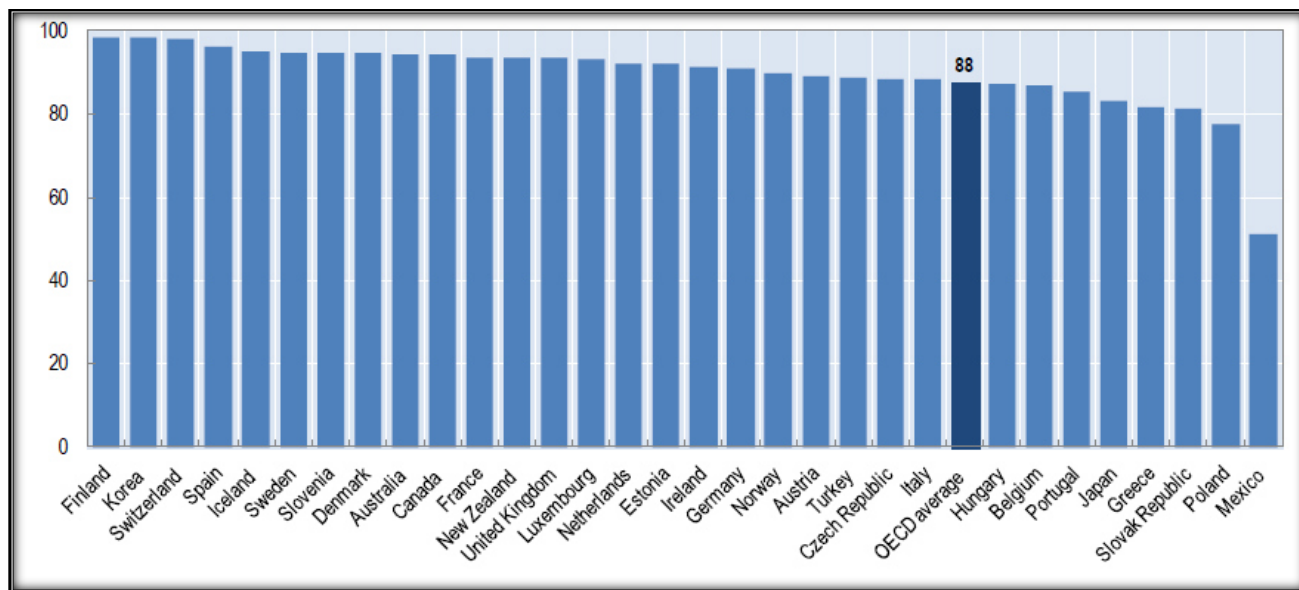
El uso de internet en el país es otro aspecto de gran importancia a ser considerado, de acuerdo al INEGI, el número de usuarios de internet alcanzó la cifra de 46,026,450 (INEGI, 2014), de los 118,395,054 habitantes del país en el año 2013 (CONAPO, 2013), para alcanzar una penetración de 38.9%.

No obstante los beneficios potenciales que pueden adquirirse mediante el uso de la BA, se puede observar que en el país, no todos los negocios y no todos los hogares han adoptado estos servicios, esta investigación busca comprender en detalle las razones por las cuáles la BA es tan poco utilizada en el país, especialmente por las empresas, como evidencia de esta condición, la Figura 6, nos presenta una clara referencia de penetración de la BA en los negocios en los países que pertenecen a la OCDE, en ésta, es notorio el significativo reto que tenemos el gobierno mexicano, la industria y la sociedad académica para impulsar el uso de BA en las empresas, pues este bajo porcentaje actual, nos ubica en el último lugar del grupo de países de la OCDE.

De acuerdo a datos colectados por el INEGI, en su encuesta en Hogares sobre la Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información, en Noviembre del año 2013, 35.8% de

los hogares del país contaba con una computadora, lo cual representó un incremento del 3.6% con respecto al año 2012 (INEGI, 2014).

Figura 6. Porcentaje de uso de Banda Ancha en los negocios con más de 10 empleados.



Fuente: (OECD, www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage, 2013).

El país cuenta con 49.4 millones de personas que usan una computadora, al caracterizar al total de usuarios por género, se observó una distribución cercana entre mujeres (50.1%) y hombres (49.9%) (INEGI, 2014).

El segmento poblacional con mayor uso de la computadora, se concentró en los jóvenes de 12 a 34 años, con una participación del 62.6 por ciento. Los datos del año 2013 muestran que del conjunto de usuarios de computadora, el 92% también accede a Internet.

La Tabla 5, nos muestra el número de usuarios de Internet en el año 2013 (INEGI, 2014), es de 46.4 millones de personas. De este total, accesan a internet desde su hogar 25.7 millones de personas, y accesan desde fuera de su hogar un total de 20.3 millones de personas, de los cuáles 19.5 millones de personas no tienen computadora en su hogar. Al igual que en el caso de

la computadora, la mayor parte de quienes utilizaban Internet, se concentró en los jóvenes de 12 a 34 años, con una participación del 62.6% (INEGI, 2014).

Tabla 5. Usuarios de Internet y disponibilidad de computadora en su hogar, 2000 a 2013.

Año	Total nacional	Acceden a Internet en su hogar ^a	Acceden a Internet fuera de su hogar		
			Total	Su hogar tiene computadora	Su hogar no tiene computadora
2000	5,057,533	2,568,783	2,488,750	294,238	2,194,512
2001	7,097,172	3,227,788	3,869,384	908,453	2,960,931
2002	10,718,133	3,920,649	6,797,484	1,989,527	4,807,957
2003	11,883,041	4,504,767	7,378,274	2,225,947	5,152,327
2004	13,983,492	5,126,131	8,857,361	2,811,945	6,045,416
2005	17,966,001	6,014,500	11,951,501	3,697,656	8,253,845
2006	20,564,256	6,917,151	13,647,105	4,781,619	8,865,486
2007	22,104,096	8,312,883	13,791,213	4,877,952	8,913,261
2008	23,260,328	9,138,944	14,121,384	4,625,711	9,495,673
2009	28,439,250	13,201,930	15,237,320	4,259,603	10,977,717
2010	34,871,724	16,922,047	17,949,677	3,968,185	13,981,492
2011	40,605,959	21,133,179	19,472,780	3,729,583	15,743,197
2012	45,108,655	22,489,854	22,618,801	3,498,718	19,120,083
2013	46,025,450	25,719,202	20,307,248	3,569,827	19,508,683

Fuente: (INEGI, 2014)

En cuanto a los usos que le dan al servicio de Internet, predominaron principalmente las actividades de información general (64.3%), le siguen las vinculadas con actividades de comunicación y mensajes (42.1%), las de entretenimiento (36.2%) y actividades escolares (35.1% de los usuarios) (INEGI, 2014).

Sólo 5.7% de los usuarios de Internet (un total de 2,649,053 personas), declaró haber realizado al menos una transacción (compra o pago por esta vía) dentro de los doce meses previos a la entrevista. De este total, menos de la mitad (1,194,570 personas) declararon haber realizado en línea ambos tipos de transacción, tanto compra como pago de algún servicio. Es decir menos del 2.8% de los usuarios de internet hacen CE de manera consistente (INEGI, 2014).

1.1.5. La BA en México y el Comercio Electrónico (CE) en México.

La Banda Ancha en México ha tomado un lugar importante en las metas gubernamentales actuales del país y el gobierno ha modificado las leyes de participación en este sector para motivar la entrada de nuevas empresas que desean obtener una concesión para ofrecer estos servicios, con el fin de permitir una mayor competencia en todos los segmentos de telecomunicación de acuerdo al artículo 124 de la Ley Federal de Telecomunicaciones (SCT Gobierno de México, 2014).

Estas nuevas políticas sin duda traerán beneficios importantes a la población, reflejados próximamente en mayor disponibilidad de infraestructura, cobertura y precios más bajos en la contratación de nuevos servicios de BA, de acuerdo al artículo 78 de la Ley Federal de Telecomunicaciones (SCT Gobierno de México, 2014), así como la incorporación de nuevos servicios digitales y una supervisión de la calidad de estos servicios, que en especial mejoren la seguridad, simplicidad y utilización del Comercio Electrónico, que ha demostrado en los países líderes un impacto positivo en la eficiencia de la operación de las empresas.

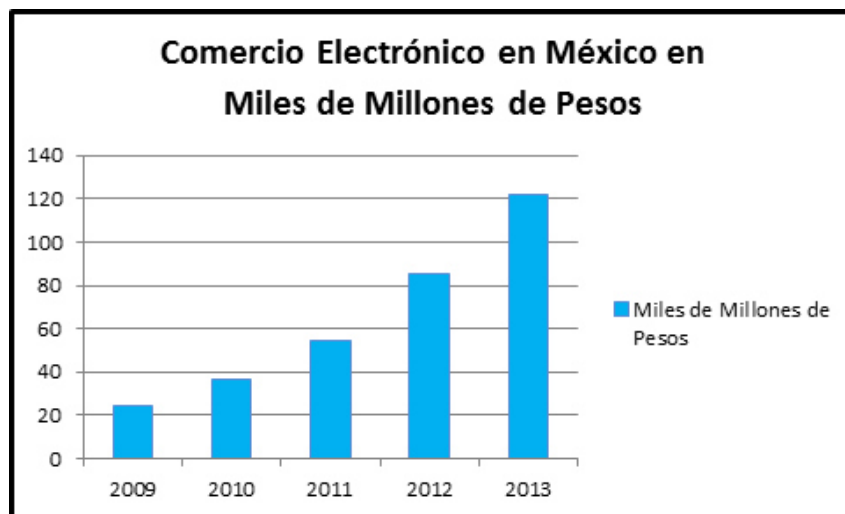
El Comercio Electrónico (CE), es cualquier forma de transacción de negocios en el cual las partes interactúan electrónicamente en lugar de intercambios físicos o contactos personales directos, Wikipedia, presenta una definición formal del CE: El comercio electrónico es el uso de las comunicaciones electrónicas y de la tecnología de la informática digital en las transacciones mercantiles, para crear, transformar, y redefine las relaciones para la creación de valor entre las organizaciones (B2B-Business to Business), y entre las organizaciones e individuos (B2C-Business to Consumer) (Wikimedia, 2014).

El CE es el elemento central en la visión de la Organización para el Crecimiento y Desarrollo Económico (OCDE) por el tremendo potencial que tiene nuestra actual condición de sociedad conectada permanentemente a las redes electrónicas para la creación de crecimiento económico y más empleos. Por el impacto que tiene en ello, la OCDE considera muy importante

cimentar las bases para la expansión del comercio mundial, que ayuda a mejorar de las condiciones económicas y sociales en los países.

De acuerdo a la información obtenida por la Asociación Mexicana de Internet en encuestas realizadas en 2013 (AMIPIC) (Juárez, Renato; AMIPIC, 2013) , los niveles de CE están aumentando de manera importante como se aprecia en la Figura 7, sin embargo, aún son niveles muy bajos de CE en cuanto al porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), de esto resulta que solamente el 0.78% del PIB corresponde al CE, si se considera que el PIB de México fue 1,178 Billones de Dólares en el 2013, y el CE representó 9,200 Millones de Dólares (Juárez, Renato; AMIPIC, 2013).

Figura 7. Comercio Electrónico en México.



Fuente: Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI, 2014).

1.2. Planteamiento del Problema.

Aún y cuando existen una cantidad importante de suscriptores de BA en el país, todavía no se alcanzan los niveles de masa crítica que permitan obtener los beneficios de la adopción de BA, observados en otros países, como los Estados Unidos, algunos países Europeos, como Francia, Alemania, Dinamarca, entre otros y los gigantes asiáticos de BA: Corea y Japón. Los operadores nacionales, mantienen una competencia en su comercialización y aplicaciones diversas, pero el uso de aplicaciones de internet en las empresas y su promoción y difusión, no ha sido suficiente para que también se obtengan mayores niveles de subscripciones, esto obliga la búsqueda de las causas de estos fenómenos, como se mencionó en la Figura 6, que muestran los porcentajes del uso de BA en los negocios en el mundo de acuerdo a la OCDE.

1.2.1. El Problema de Investigación.

Existen aplicaciones de redes sociales, de comunicaciones de voz y videoconferencia, aplicaciones para segmentos educativos e industriales y niveles de comercialización electrónica, tales como Mercado Libre, Amazon, que entre otros, promueven el uso de internet para fines de actividades económicas, todos ellos son elementos que motivan la atención al tema de BA.

Sin embargo, los niveles de penetración de BA en el país, nos ubican en el penúltimo lugar entre los países miembros de la OCDE (ver la Tabla 4 arriba), y en el último lugar en la OCDE del uso de BA en los negocios, vea la Figura 6, que señala los Porcentajes de uso de Banda Ancha en los negocios en el mundo.

Adicionalmente, sólo se ha logrado el 0.78% del Comercio Electrónico (CE) comparado con el PIB, que es un muy bajo nivel, considerando los porcentajes logrados en otros países y la falta de conocimiento sobre las relaciones causales en la industria de telecomunicaciones de la República Mexicana sobre este importante aspecto, nos motivan al análisis de los factores que impactan en la Adopción de la BA en el país. Además, hay un creciente interés en el mundo por

la BA y México debe participar con mayor decisión, siendo proactivo en la planeación de esta industria, especialmente en este período de intensos cambios en que el gobierno parece convencido de impulsar mejoras estructurales en la industria de telecomunicaciones.

Se ha emitido la Ley de Telecomunicaciones en México el 14 de Julio de 2014, ya están emitidas las leyes secundarias que concretarán las iniciativas de ley, que busca en su espíritu original, abatir la brecha digital (Digital Divide), brecha que existe entre las personas que tienen y las que no tienen acceso a BA, e impulsar el uso de la BA para incrementar la eficiencia y productividad de los mexicanos.

Esta nueva Ley busca la conformación de una industria con mayor igualdad de oportunidades para todos los participantes (SCT Gobierno de México, 2014), así como una mejor cobertura y penetración de los servicios de BA, tal que permitan lograr los niveles de masa crítica antes mencionados.

Por lo mencionado anteriormente, es un deber para los integrantes de la industria de telecomunicaciones (Proveedores de servicios, fabricantes, académicos y las instituciones gubernamentales que se han formado para ello), buscar acciones que se plasmen en mejoras para los usuarios de BA en el país y en especial para los sectores productivos del país, es decir, empresas de todo tamaño, corporaciones, grandes empresas y PYMES, así como los profesionales independientes, resulten beneficiados en un mejor entorno de cultura cibernética, que ayude a mejorar la productividad y eficiencia de ellos.

1.2.2. Declaración del Problema.

Ante evidencias como:

1. Los bajos niveles de penetración de BA en el país, que nos ubican en el penúltimo Lugar entre los países miembros de la OCDE (ver Tabla 4).

2. El último lugar en la OCDE del uso de BA en los negocios (ver Figura 6).
3. El muy bajo nivel del Comercio Electrónico (comparado con el PIB) (ver Figura 7).

Nos permiten establecer que el problema de investigación del presente estudio es la falta de adopción de la BA como herramienta de conectividad en las empresas. Considerando el gran número de empresas en nuestro país, hemos decidido enfocar nuestra investigación, sólo a las PYMES TIC del estado de Nuevo León.

1.3. Pregunta de Investigación.

¿Cuáles son los factores que impactan en la adopción de la Banda Ancha, como herramienta de conectividad en las PYMES TIC del estado de Nuevo León?

1.4. Objetivo General de la Investigación.

Identificar los factores que son determinantes para lograr una adopción de la Banda Ancha como herramienta de conectividad en las PYMES TIC de Nuevo León, que permitan tener un impacto económico.

1.4.1. Objetivos específicos de la Investigación.

- Detectar las fuentes de información tanto en el área científica como en la industria de telecomunicaciones para construir el marco teórico y modelo gráfico de la investigación.

- Desarrollar, aplicar y validar el instrumento de medición adecuado para las empresas del estado de Nuevo León.

- Determinar el impacto de los factores propuestos que permita mejorar la adopción de la Banda Ancha.

- Sugerir a las empresas del Estado de Nuevo León la aplicación de los Servicios de Internet que ayudan a su éxito económico.

- Proponer la Metodología para definir las características de la Banda Ancha necesarias para hacer cumplir el punto anterior

1.5. Justificación de la Investigación.

Algunos autores han realizado diversos estudios sobre el fenómeno de adopción de BA, por ejemplo Jyoti Choudrie y Yogish K. Dwivedi, realizaron su trabajo de “Investigating Factors Influencing Adoption of Broadband in the Household” (Choudrie & Dwivedi, 2006), pero su trabajo de investigación, fue enfocado a la demanda residencial, no al mercado empresarial, sin embargo, algunos descubrimientos importantes desarrollados por ellos es lo relacionado a la clasificación que realizan sobre la condición del mercado de BA, que lo catalogan más como de “Demanda restringida” (Demand constrained), por la escasa motivación a la adopción, que de “Oferta Restrictiva”, (Supply constrained), esto es muy importante porque los proveedores de servicio deben realizar esfuerzos en atraer a sus suscriptores de BA, a través de las diversas técnicas de marketing tradicional y digital, que puedan realizar: publicidad, precios bajos, ofertas, promociones, Redes Sociales, Página web, mails a sus clientes, etc.

Otro estudio importante que se ha realizado es el modelo de Oh, que se enfoca en el Modelo de Adopción Tecnológica y el Modelo de Comportamiento Planeado, que involucra los factores actitudinales y de influencia social, sin embargo, este modelo no considera ningún factor de infraestructura y conocimientos de los adoptantes, el modelo solo considera los factores individuales que toman lugar en la adopción de la BA, (Oh, Ahn, & Kim, 2003). Este modelo fue utilizado para explicar la falta de adopción de BA en Corea, pues a pesar del tremendo despliegue de infraestructura y proliferación de servicios, las tecnologías de BA no fueron adoptadas de inmediato y el estudio sirvió para determinar que estos factores de índole individuales tomaban parte importante en la decisión de la adopción, es decir, no solamente la

disponibilidad de la tecnología asegura su adopción, sino también la disposición de las personas a su adopción.

El modelo hace hincapié en los detonantes personales de la adopción, al considerar que la percepción de utilidad, la influencia del entorno social, la facilidad de acceso a los recursos para utilizar la tecnología de BA, que incluye el factor económico, son factores positivos en la adopción de BA.

Sin embargo, el presente estudio considera tanto los factores tecnológicos de disponibilidad de infraestructura tecnológica de BA y Uso de Servicios Digitales, así como los factores de índole personal: Conocimientos tecnológicos de informática del personal, y la actitud de adopción, en cuanto a que el personal considere útil el uso de la tecnología de BA, y que considere la facilidad de su uso, es importante señalar que también hay un aspecto de influencia social al que están expuestos tanto empleados como la alta dirección de las empresas, cuando a nivel empresarial se decide la implementación de servicios digitales en las empresas, esto puede ser un motor de la adopción.

No se ha encontrado en ningún documento de la literatura revisada, que la inclusión del potencial humano, representado por los conocimientos y la interacción social de las personas (actitud de adopción), adicional a la existencia del entorno tecnológico (Infraestructura y Uso de Servicios Digitales), generan un ciclo virtuoso de crecimiento en la demanda y exigencia de nuevas características de conectividad de BA y de nuevos servicios electrónicos digitales, que empujan la demanda de nuevas tecnologías.

El impacto que tiene este estudio es importante para:

- Las Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas
- La Industria de Telecomunicaciones en México
- Las autoridades regulatorias y otras entidades públicas del estado
- Las empresas en general

- Consideramos como aportación al conocimiento un método cuantitativo de la capacidad de la BA que las empresas o individuos requieren, que se presentará en el capítulo 2, el método tiene el fundamento teórico, pero es de sencilla aplicación.
- Este trabajo puede ser considerado por las empresas para obtener referencias que le ayuden a optimizar el uso de la BA y desarrollar su estrategia para estar en condiciones de aumentar su potencial comercial y beneficios.

La aportación a las ciencias sociales del presente estudio ayudará a conocer los criterios y patrones de adopción de la BA y arrojará evidencias particulares al logro de eficiencias en actividades empresariales, utilizando la BA y la influencia de los servicios electrónicos (e-services) que pueden aplicarse a través de la BA.

Para la industria de telecomunicaciones este trabajo aportará conocimientos sobre los factores de adopción, pues incluye tanto factores de tecnología, como factores de índole individual. Además de poder tener acceso a las referencias nacionales e internacionales consultadas.

El estudio arrojará resultados y recomendaciones prácticas para todas las empresas en general, ya sea de manufactura o enfocadas a servicios, pues encontrarán un prontuario práctico de las aplicaciones y servicios disponibles para ser más eficientes.

Finalmente el estudio ayudará a las instituciones y profesionistas para motivar su participación en esta tarea nacional del crecimiento de la industria de telecomunicaciones y servirles de guía en la definición y lanzamiento de programas que diseñen y emprendan, la implementación de servicios en línea en los diferentes modalidades aquí descritas, incluyendo programas de Cuidado el cliente (CRM – Customer Care Relationship) y planteamientos técnicos de aplicaciones automatizadas de B2B (Business to Business) para simplificar las operaciones de las empresas y su entorno de negocios.

1.6. Alcances y limitaciones del estudio actual.

Aunque este estudio se enfoca a la adopción de la BA con un acceso fijo en las PYMES TIC del estado de Nuevo León, si existe el acceso por parte de sus empleados a aplicaciones móviles de empresa también es tomado en cuenta, pues aunque actualmente la penetración de BA móvil para objetivos empresariales es bajo, innegablemente el estado tecnológico de esta tecnología proporcionará suficiente capacidad de BA para muchas aplicaciones y los pronósticos de crecimiento y acciones de la industria, están causando un impacto importante al crearse nuevos dispositivos Smartphone (Teléfonos Inteligentes), Tabletas y nuevas laptops austeras que ya consideran como complemento los recursos disponibles de procesamiento y memoria en la nube, por lo que la BA móvil es un componente importante en el entorno de telecomunicaciones.

El tema de BA como transportadora tanto de Intranet (redes privadas físicas y virtuales), como de Internet, es un tema actual, que de manera creciente va adquiriendo relevancia tanto a nivel macro económico, como micro económico, por la aún vertiginosa evolución tecnológica que permite la incorporación de nuevos atributos, capacidades, dispositivos, conceptos y el ingreso a nuevos sectores de la economía, el estudio establece sus límites de las tecnologías acumuladas hasta Junio del año 2014.

Por ser la Internet la aplicación más popular que la BA contiene, algunos sectores de la población confunden el término al considerar la BA como Internet misma, por esta razón, para los fines de este estudio, el término de BA se podrá intercambiar con Internet de BA o sencillamente Internet.

El alcance del presente estudio son: Las empresas TIC's localizadas en Nuevo León, que tienen un enlace de BA de Alta Velocidad es decir, mayor de 5 Mbps, en la empresa y sin límite en el caso de los empleados que deban de laborar de manera remota.

El análisis que se lleva a cabo es una investigación sobre como la Infraestructura de BA, el uso de los Servicios Digitales disponibles, los conocimientos (Competencias) de las personas en el uso la BA y la Actitud de Adopción tienen impacto en la Adopción de la BA.

Esta es una investigación en el área Social y Económica.

1.7. Hipótesis General.

H₀: Las variables Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que no influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS NULA).

H₁: Las variables Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS ALTERNATIVA).

1.7.1. Definición de Variables Independientes:

1- Infraestructura de Banda Ancha : Es el servicio de telecomunicación disponible en el país y en Nuevo León que les permite a las empresas acceder a la BA y aplicar las herramientas administrativas disponibles para mejorar su comunicación, intercambiar la información, atender a sus clientes, buscar información, cumplir con sus obligaciones fiscales entre otras. Sus ítems son: disponibilidad del servicio, velocidad, precio, calidad del servicio, movilidad en la empresa, atención y soporte del proveedor de servicio y fácil configuración.

2- Uso de los Servicios Digitales: Es el nivel de disponibilidad para usar los servicios digitales y aplicaciones disponibles en Internet como: Navegación Web, VoIP,

videoconferencia, Aplicaciones Software, Cloud Computing, e-commerce, e-learning, e-banking, etc., que permiten el acceso a una cantidad importante de herramientas que pueden ser incorporadas a los sistemas de la empresa para ser utilizadas en forma local. O bien los usuarios pueden obtener estas herramientas para ser utilizadas de manera centralizada en algún punto de la nube (Cloud Computing). Sus Ítems son: correo electrónico, navegación web, videos educativos, e-gobierno, banca electrónica, Interacción entre negocios, CE, servicios de voz, videoconferencia, servicios web, respaldo de datos y servicios en la nube y el desarrollo de aplicaciones por parte de los proveedores de servicio.

3- Competencias Tecnológicas del Personal. Se define como los conocimientos de informática, habilidades TIC, educación formal y experiencia del personal de la empresa en el manejo de BA e infraestructura y servicios asociados a ella (Computación, Aplicaciones, Entrenamiento formal e informal, conocimiento de Servicios y Herramientas Digitales).

4- La Actitud de Aceptación. Representa el nivel de aprecio y reconocimiento de los beneficios en la aceptación y utilización de la BA, sus Ítems son: Cantidad de servicios digitales utilizados, Nivel de frecuencia de uso de BA, Ventaja competitiva relativa percibida por el uso de BA y Calidad de experiencia en el uso de la BA.

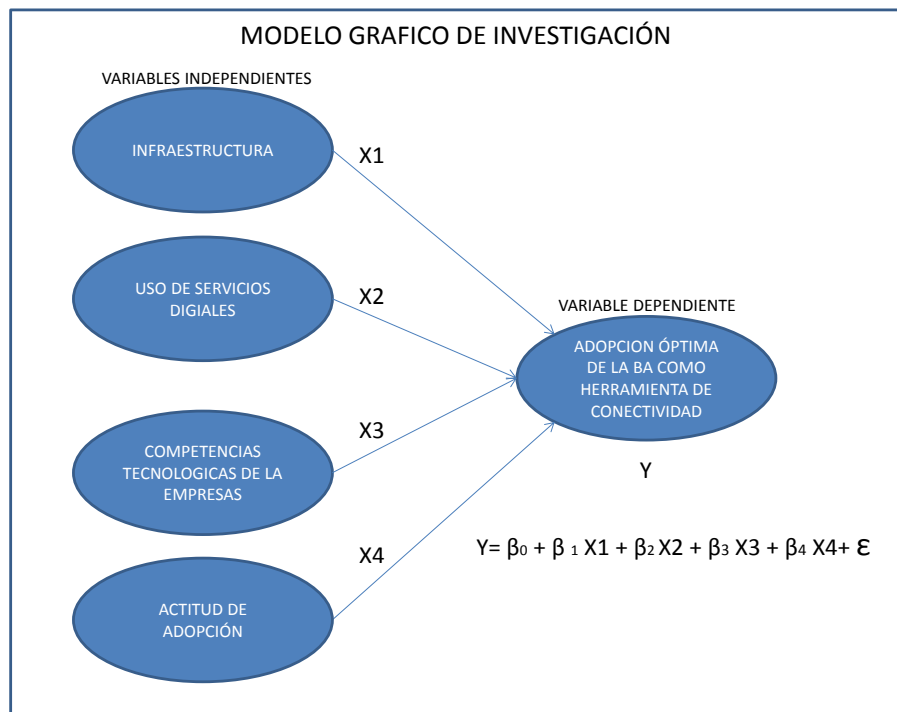
1.7.2. Definición de Variable Dependiente. Adopción de la BA.

Es el nivel exitoso de uso de la BA en la empresa que permite optimizar las tareas y movimientos físicos del personal, al utilizar los servicios de: e-Banking, e-government, e-commerce, aplicaciones de colaboración, aplicaciones de comunicaciones de voz, datos y videoconferencia entre otros en BA, consultas, búsqueda de información, protección, e intercambio de información, que en conjunto apoyan los procesos operativos y administrativos de la empresa y su utilización es reflejada en una mejora en la eficiencia de la empresa.

1.8. Modelo Gráfico.

El Modelo Gráfico propuesto en la Figura 8, contiene elementos de variables métricas todas ellas, observables, que tienen su fundamento científico en cuanto a su aplicación en diferentes investigaciones, el modelo está constituido por variables del entorno tecnológico de telecomunicación de las empresas (Infraestructura y Uso Servicios Digitales); por variables que representan el potencial de conocimientos de las personas que constituyen la empresa (Competencias TIC) y finalmente el factor humano que participa en el nivel de adopción por la cantidad de influencia del entorno profesional, familiar, social que le impulsa a participar en las aplicaciones de BA, o bien por la madura decisión de buscar su uso por la conciencia de los beneficios que puede obtener a través de esta adopción.

Figura 8. Modelo Gráfico de Investigación



Fuente: Propio Autor.

Conclusión.

El concepto original de la BA ha crecido y evolucionado con el tiempo, y nuevas tecnologías han aumentado su capacidad de manejo de información en todos los tipos de acceso (Tony Hay, 2010): Cobre, Cable Coaxial, Fibra Óptica y el espectro electromagnético inalámbrico, en nuestro país las ofertas al público residencial y empresarial alcanzan los 200 y 300 Mbps y las tecnologías de Fibra Óptica prometen aumentar de manera considerable su cobertura en los próximos 5 años.

Actualmente la masificación de proyectos de FTTH (Fibra a la casa) basada en GPON (Gigabit Passive Optical Network) en México, a cargo de las empresas proveedoras del servicio de Internet BA (ISP – Internet Service Provider), como Telmex, Axtel, Alestra, Cablevisión, Megacable y otros, ayudarán a mejorar la oferta a este segmento, por esta participación.

El país lideró el rubro de infraestructura de Fibra Óptica de 2012 a 2013 con un 290% de crecimiento, que denota la tendencia y la preparación del crecimiento de la industria de telecomunicaciones (OECD, 2014). Adicionalmente, los usuarios celulares 3G y LTE prometen traer BA a los dispositivos móviles y tabletas celulares con una capacidad de hasta 50 Mbps de manera móvil, que garantiza una conectividad que ayudará a la calidad de experiencia (QoE) de los usuarios.

Los diversos proyectos de aumento de cobertura en lugares públicos de la mayoría de los ISP's (Internet Service Supplier – Proveedor de servicios de Internet) y de entidades gubernamentales, con base en la tecnología WiFi, apoya decisivamente la disponibilidad de las tecnologías de BA a la población.

La BA se ha transformado en un tema de alta prioridad para la sociedad mexicana que nos ayudará a elevar los niveles de eficiencia y productividad al automatizar los procesos administrativos entre empresas (B2B), entre individuos e instituciones gubernamentales (e-

gobierno) y entre empresas e instituciones gubernamentales (B2G) en la interacción de pagos y CE (Comercio Electrónico) que hacen posible las plataformas de Bancos e instituciones financieras (e-Banking) y potencia la disponibilidad de nuevas formas de aprendizajes formales (e-learning).

El uso de la BA en los países asiáticos (Dwivedi Y. , 2010) y europeos (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008), ha demostrado ser un ingrediente importante en la mejora de las economías que han adoptado BA como plataforma de los servicios aquí mencionados.

Aún son muchos los retos que nuestra sociedad tiene para mejorar la infraestructura que permita la conexión de más usuarios a la red de BA en el país, y algunos retos adicionales representan la promoción del aprendizaje de conocimientos que permitan a la población la adopción de esta tecnología.

Finalmente, la actitud de adopción, representada por los conceptos de influencia de la sociedad, el entorno laboral y la familia señalando los beneficios del uso de la BA, la exigencia en el ámbito laboral de la adopción de la BA, la percepción de mayor productividad, ya que BA es una herramienta que permite el acceso a conocimientos que ayudan en el área profesional y personal de los usuarios, apoyarán a que la BA sea adoptada por más usuarios, haciendo posible que con su utilización y adopción, se logren los niveles de crecimiento que permitan la conformación de una masa crítica de usuarios de BA y logre un ecosistema sustentable de aplicaciones atractivas para el uso creciente de la BA (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

El crecimiento significativo nos ayudará a mejorar nuestra posición en el grupo de países de OCDE, y con ello aumentar las posibilidades de obtener los beneficios económicos observados en otras sociedades (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008), (Dwivedi Y. , 2010).

Capítulo 2. Marco Teórico de la Adopción de Banda Ancha

Introducción.

El desarrollo y la convergencia tecnológica de los sistemas de Telecomunicaciones y los sistemas de información, han permitido una demanda sin precedentes del crecimiento de los servicios tele-informáticos (Telecom Statistics), ver (Tony Hay, 2010), (Internet World usage statistics, 2010), especialmente en la última década.

La expansión de la infraestructura de BA mejora la productividad y genera innovación, asegurando la competitividad requerida en el siglo XXI por las sociedades (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) (Carr, The Big Switch, 2009), la BA debe ser segura, siempre disponible (always on), escalable, evolutiva, confiable, robusta, interoperable, alcanzable, incluyente, tolerante a fallas, de fácil uso, y de fácil mantenimiento. Las capacidades tecnológicas que rigen las TIC's y la BA, evolucionan rápidamente (Drobot, E., & Moyer, 2010 November). Esta evolución tecnológica no es empatada muchas veces por las regulaciones implícitas que los gobiernos deben atender, la velocidad de erigir políticas que promuevan su adopción y crecimiento es raras veces suficiente.

Estas condiciones crean un reto muy significativo para lograr el despliegue de BA de alta velocidad en las sociedades, incluyendo la nuestra. Las actividades económicas, de entretenimiento, de aprendizaje, lúdicas y casi todas las actividades de la sociedad se han visto reflejadas en el uso de la BA, a través de los diferentes servicios que puede proporcionar, pero es Internet, indudablemente, el servicio más popular, el de mayor impacto que utiliza la BA, de manera tal, que ambos conceptos se han fusionado haciendo prácticamente indistinto la referencia de ellos.

Por su gran importancia, algunos países, han creado diversos planes para proyectar su crecimiento y cuidar con esmero la atención a toda la población en cuanto a la posibilidad de acceso a los servicios de la BA. Ejemplos de ello son:

- El Plan Nacional de BA de los Estados Unidos (FCC USA, 2014).
- El Plan de BA de Australia (Australian Government, Department, 2014).

Estos países, han creado diversos modelos para mantener una visión de óptima utilización y aplicación de las tecnologías y la infraestructura disponibles en cada país o región. La misión regulatoria en la mayoría de los países debe establecer que la infraestructura disponible en cada comunidad deberá ser considerada como un bien común compartido y ser utilizado óptimamente por todos los ISP's (Internet Service Providers- Proveedores de Servicio Internet), para lo cual deben existir reglas claras en los procesos regulatorios, en nuestro país, se han dado los pasos iniciales para concretar esta igualdad de condiciones para todos los competidores.

Internet BA apoya decisivamente las actividades de los individuos de comunicarse con sus grupos sociales a los cuáles pertenecen, en la búsqueda de información que satisfaga sus necesidades de educación, especialización, de investigación, de entretenimiento y el cumplimiento de obligaciones con las instituciones sociales y gubernamentales de diferente índole.

De la misma manera, la BA participa de manera importante en las actividades empresariales, atendiendo las necesidades de las empresas, ofreciendo respuestas positivas a sus necesidades de mercadeo, administración, reportes en tiempo real de sus operaciones y transacciones comerciales, para mantener la atención de sus clientes utilizan los nuevos esquemas de marketing digital, creados a partir del uso de internet (Miller, 2012), para comunicarse y realizar transacciones con las empresas asociadas y concretar los sistemas de información necesarios para la toma de decisiones ejecutivas y satisfacer las necesidades de información de los accionistas, todas estos objetivos impulsan la necesidad de la implementación de paquetes empresariales llamados ERP's (Enterprise Resource Planning), es decir, Planeación de Recursos Empresariales e infraestructura de redes Intranet e Internet, que garanticen la administración, seguridad y productividad de la empresa, así como la solución de sus problemas administrativos.

La red de Intranet empresarial que atiende todos los departamentos y divisiones de la misma, requiere de una estructura de red de BA, con la mismas características mencionadas arriba: con suficiente capacidad, robusta, segura, disponible siempre (Always on) (7x24) que proporcione la confiabilidad y seguridad que las organizaciones actualmente requieren, con el fin de atender las necesidades de comunicación y conectividad interna y externa de las redes locales y redes remotas (sucursales, asociados, plantas, distribuidores, etc.) de las empresas.

La red de área amplia (WAN) de empresa, hace posible la interconexión de las áreas locales, redes remotas de la empresa y los accesos remotos del personal de la empresa y de empresas asociadas, solicitando transacciones en tiempo real propias de la operación diaria de un ERP, es decir, realizando los procesos básicos de la organización: Compras, Ventas, Distribución, Nóminas, y administrando las operaciones mediante un adecuado registro, seguimiento y control transaccional, ofrecido gracias a la intranet de la empresa y los accesos externos de internet, basadas en la BA.

2.1 Antecedentes de las tecnologías de Acceso de BA

Desde el origen de la BA, se han utilizado cables de cobre utilizados para líneas telefónicas, buscando enriquecer la cantidad de servicios sobre estas líneas físicas de comunicación, la primera tecnología de BA, se denominó ISDN (Integrated Services Digital Network) Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y permitía servicios de voz y de datos en un ancho de banda de hasta 142 Kbps, en su versión residencial de Acceso Básico (BRI) y en su versión empresarial de Accesos Primarios (PRA) de hasta 2Mbps.

(http://www.naser.cl/sitio/Down_Papers/Introduccion%20a%20la%20telefonía.pdf, 2012).

Las normas de esta tecnología ISDN, fueron creadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Institución creada en 1890 y que por su interés fue agregada a formar parte de la organización de las Naciones Unidas en 1947. A finales de los 70's y durante los 80's ISDN hizo posible la realización de videoconferencias entre sus usuarios y existía un grupo de

aplicaciones, como la transferencia de datos mediante el protocolo X.25, que hacía atractiva sus aplicaciones, incluso como acceso a redes Metropolitanas e Internet y requería terminales de cliente ISDN especiales (ITU-T, 2014).

La ISDN utilizaba elementos digitales y fue popular en países europeos y en los Estados Unidos, lo disruptivo de sus aplicaciones fueron aplicaciones de datos y aplicaciones telemáticas en diferentes industrias, como de seguridad, alarmas y control de procesos básicos, cajeros automáticos y en especial fue muy aplicada para enlace de sistemas privados (PBX –Private Branch Exchange) en la integración de redes empresariales a las centrales públicas digitales, lo trascendental de esta tecnología ISDN, es que los usuarios tenían la posibilidad de tener un Ancho de Banda de hasta 192 Kbps y la integración de los servicios de voz y datos. La tecnología ISDN llegó a nuestro país en los 90's, principalmente con su aplicación en redes privadas (ITU, 1998) (ITU-T, 2014).

Sus enlaces a las redes públicas permitían a las empresas tener una capacidad de manejo de BA hasta 2 Millones de bits por segundo (Mbps), con enlaces Primarios (PRA) de ISDN. El inconveniente eran los precios altos, tal que solamente el mercado empresarial de altos ingresos lo podía obtener. Una vez que ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line), - Línea de Abonado Asíncrona digital - apareció en el mercado, ISDN empezó a ser obsoleto.

En la tabla 6 se representa un cuadro cronológico general, que busca representar el detalle de los avances más trascendentales de la historia de Telecomunicaciones y que han contribuido a lograr el estado del arte de BA (IEEE Communications Society, 2012).

Como parte de las tecnologías TIC's, la BA se enriquece mediante el uso simultáneo, convergente de Tecnologías de Información y las tecnologías de las telecomunicaciones, convergencia concretada a través de la implantación-expansión de los accesos de BA y el uso de la Computación-Informática, ambas tecnologías han sido los fundamentos para lograr aplicaciones revolucionarias en Internet.

Tabla 6. Evolución de las Telecomunicaciones en su ruta a la Banda Ancha.

Año	Invencción	Autores
1839	Telégrafo	Morse; Cook /Wheatstone
1876	Teléfono	Graham Bell
1896	Radio comunicaciones	Guglielmo Marconi
1878	Sistemas de Conmutación por Operadoras	Bell Co.
1891	Sistema automático Telefónico (Step Rotary)	Alman Strowger
1920	Sistema de Conmutación Automática Rotary	Bell, Co.
1947- 1960	Transistor y Desarrollo de la Teoría Matemática de las comunicaciones; Modem Telefónico de datos, Cables Submarinos, Satélites de comunicación, comunicaciones digitales	Bell Labs: William Shockley; Claude Shanon's; Bell Co;
1960-1970	Multiplexación por pulsos codificados. PCM; Conmutación de Paquetes, base de ruteadores y swithces; Red Global de Computadoras	Leonard Kleinrock (MIT); J.C. R. Licklider;
1970 - 1980	Sistema Automáticos Electrónicos; Primer e-mail; Inglaterra y Suecia se agregan a las redes de Estados Unidos (1973); Creación de Ethernet (10/100 Mbps) Redes Locales	Ericsson, Alcatel, Lucent; Ray Tomlinson; Xerox, DEC, Intel
1980-1985	Sistemas Digitales de conmutación, ISDN I430, I431; Telefonía Celular 1G (sólo voz); Protocolos IP y palabra Internet; Creación de Cisco; Creación de Apple; Primeras Redes Opticas (FTTH)	Ericsson, Alcatel, Lucent, UIT; Nokia, Motorola, Quantum; IETF; Leonard Bosak, Sandra Lerner; Steve Jobs y Woznick
1985-1990	Bases de Linea de Abonado Digital Asimetría en ADSL; Comunicación Celular 2G (Voz y Datos hasta 14.4 Kbps), 2.5G (Voz, datos hasta 144 Kbps); WWW (World Wide Web), HTTP, HTML y URL; Procesador Optico;	Joseph Lechleider; Nokia, Ericcson, Qualcom, Motorola; Tim Berners-Lee; Bell Labs
1991-2000	Discrete Multiple Tones (ADSL); 1993 nace Navegador Mosaic; 1996 10 Millones de computadoras conectadas; Prototipo Procesador Cuántico	John Cioffi; NCSA por Marc Andreessen y Eric Bina; IBM
2000-2005	Redes sociales ; Comunicaciones de Voz por computadores; Celular 3G (Voz, Datos hasta 2 Mbps, Always On, web Browsing);	Youtube, Facebook, Twitter; Skype; Ericsson, Qualcom, Motorola, Nokia
2007 y 2008	Tecnologías Móviles 4G WIMAX y LTE	Alcatel, Motorola, Ericsson
2010	Procesador de Grafeno, velocidades de 100 GHz	IBM
2012	Procesador para dispositivos móviles a 1.5 Ghz	Qualcom

Fuentes: (www.americansupply.com)www.americansupply.com; www.telephonymuseum.com; (IEEE Communications Society, 2012); Adaptación del Autor.

La planta de telecomunicaciones que permite los servicios de BA está compuesta por los sistemas de Acceso a la BA, representados por dos grandes grupos de tecnologías: BA Fija, que son servicios entregados por alambrado electrónico y los sistemas de BA inalámbrica, como aparecen en las tablas 1 y 2 referidas previamente. Ambos sistemas de acceso son integrados a los niveles superiores de la red, por medio de sistemas de transporte de BA y soportados todos ellos por protocolos de comunicación que fundamentan la interacción entre los sistemas de usuarios y de la red, interactuando entre sí para soportar los servicios y comunicaciones de usuarios.

2.1.1 Sistemas de Acceso Fijos e Inalámbricos

Como se mencionó previamente, las tecnologías XDSL (ADSL, VDSL...) que representan más de la mitad de las líneas de BA fija en el mundo y cuya aplicación aún prevalece, utilizan los pares de cobre que originalmente proveían de servicios de telefonía, en un ejemplo tecnológico de nuestro mencionado ciclo virtuoso de Plataformas Tecnológicas – Conocimientos de las personas – Uso de Servicios Digitales – Interacción Humana que demanda nuevas plataformas, actualmente el estado del arte de BA transportado en líneas de cobre es a través de la tecnología VDSL con Vectoring, que puede alcanzar desde 50 Mbps hasta 1 Gbps de velocidad, de acuerdo a la distancia y estado de las líneas de cobre, esta oferta tecnológica, prácticamente alcanza velocidades similares a la Fibra Óptica.

Adicional a esta, diferentes tecnologías han sido creadas para tener acceso a la masa de usuarios utilizando diferentes medios para alcanzar los suscriptores. Clasificados por el medio en el que estas señales llegan a los usuarios, las tecnologías son: Cable coaxial o Fibra Óptica (TV Cable); Fibra Óptica aplicando la tecnología GPON (Gigabit Passive Optical Network) la cuál es conocida como Fibra a la Casa (FTTH -Fiber To The Home) y con menor participación el acceso a través del cableado eléctrico a la casa (Power Line).

Actualmente en el país, diversas compañías han iniciado la introducción de proyectos Fibra a la Casa, cuyas conexiones maximizan la velocidad de acceso, buscando la preferencia del público ante las nuevas necesidades de Internet de Alta Velocidad, las empresas de la industria nacional ofrecen hasta 200 o 300 Mbps en este tipo de conexiones, tecnológicamente hablando, es factible que estas velocidades se incrementen en el mediano plazo, por la dinámica de la industria y las necesidades que se demanda.

En cuanto a Tecnologías inalámbricas que utilizan el espectro electromagnético para acceder internet podemos mencionar: Tecnologías Celulares: 2.5G, 3G, 4G (WIMAX, LTE), WiFi, y Wave

(Wireless Access Vehicle Environment) aún en su fase experimental, todas estas logran una cobertura sin paralelo en la población, brindando servicios desde mensajería instantánea, mensajes de alerta, servicios de voz y algunas aplicaciones de video.

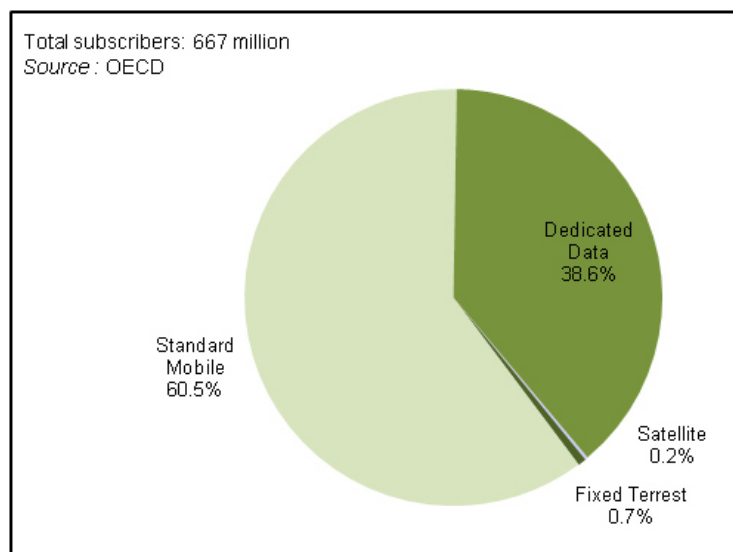
Como se ha mencionado, las tecnologías de BA alámbricas utilizadas en el mundo, tienen un claro uso preponderante, de ellas la más utilizada es DSL, es decir, el re-uso del cobre, originalmente instalado para cursar servicios telefónicos, sigue siendo el medio más recurrido por las empresas de telecomunicación, para la instalación de sistemas de BA ADSL, por el ahorro de inversión de capital.

De la misma manera son utilizadas, las tecnología de Cable-TV y la Fibra Óptica que todavía en la mayor parte del mundo tiene un perfil bajo de aplicación, pero que se incrementará en el futuro, tanto al reemplazar las redes de cobre, como por la expansión de nuevas redes de planta externa, por su tendencia en bajos costos y por su gran capacidad de envío de información, indudablemente será el medio Óptico, la tecnología para la planta externa que más crecerá en el futuro.

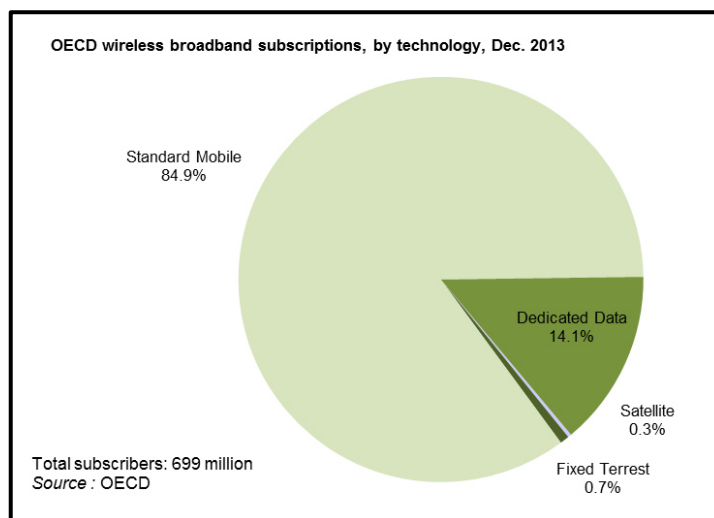
La Figura 9, nos muestra el estado al 2011 y 2013, de las tecnologías de BA inalámbricas, móviles, fijas y satelitales, utilizadas en los países miembros de la OCDE, del cual forma parte nuestro país y puede observarse la gran demanda de servicios celulares que se incrementa de 60.5% a 84.9% por ciento del total de servicios utilizados en el mundo, en un período de 3 años.

Este crecimiento ha tenido un fuerte impacto en la sociedad, pues en este período se promovió el uso de tabletas (Tablets) y teléfonos inteligentes (Smartphone) que impulsaron el uso de las aplicaciones de BA, en especial las aplicaciones de Redes Sociales (SNS-Social Network Service) que han encontrado una preferencia en la sociedad, adoptadas primero por adolescentes y jóvenes, con el paso del tiempo, esta preferencia se ha extendido a personas de mayor edad, fundamentalmente por el enriquecimiento de las aplicaciones sociales que han agregado Mensajería Instantánea y Videoconferencia, por ejemplo Facebook y Twitter.

Figura 9. Tecnologías BA utilizadas por los Subscriptores Inalámbricos 2011 y 2013.



Fuente: OCDE, 2011.

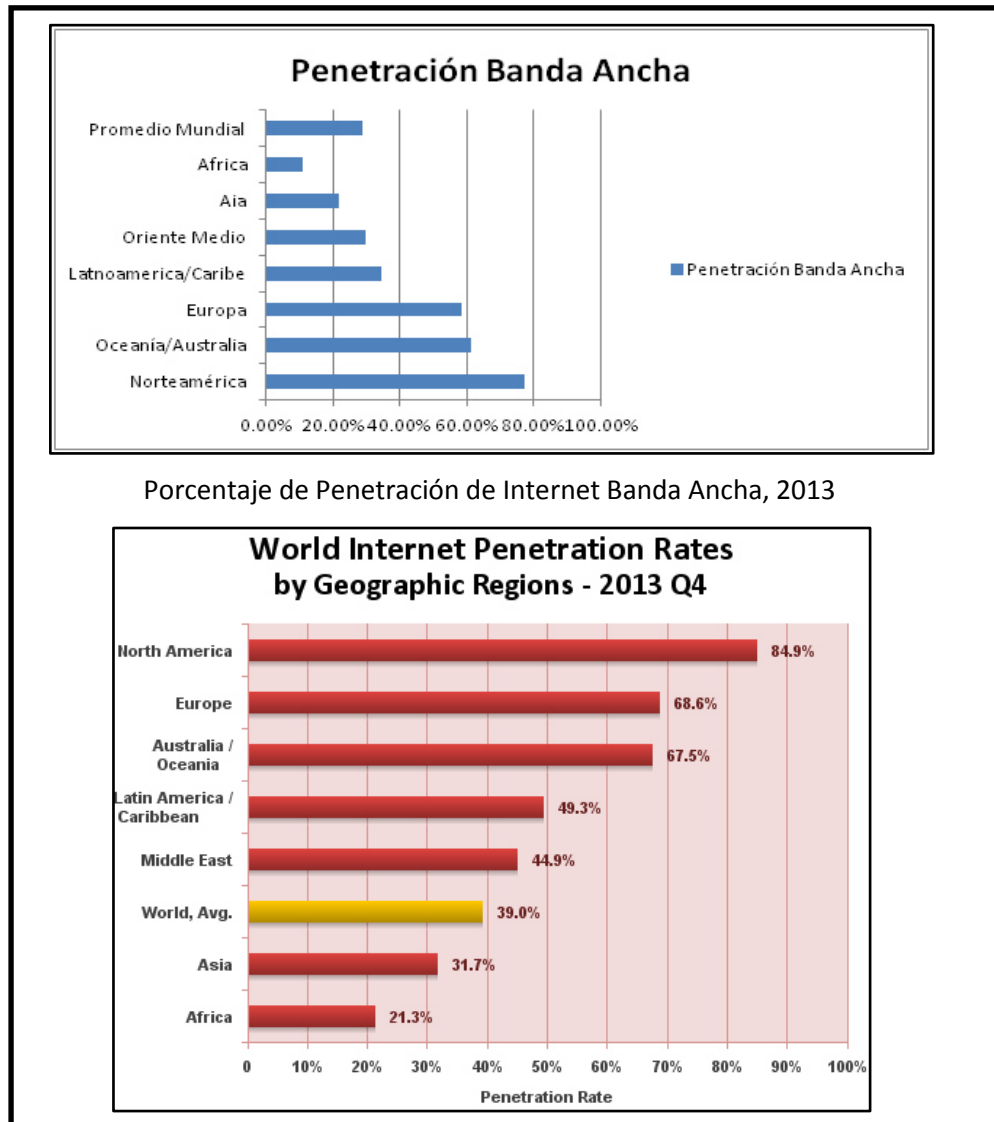


Fuente: OCDE, 2013.

Fuente: (OECD, www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage, 2013)

Tomando en consideración lo anterior y sólo para nombrar los más importantes desarrollos, las estadísticas mostradas en la Figura 10, indican que el uso de Internet de BA ha alcanzado una penetración del 77.4% en Norteamérica, 61.3% en Australia, 58.4% en Europa y un promedio de 28.7% del total de la población mundial en 2010.

Figura 10. Penetración de Internet Banda Ancha mundial 2010 y 2013.



Fuente: (Internet World Stats, 2014).

Esto corresponde a un incremento del 444% en un período de 10 años, lo que significa que en los próximos 10 años seguirán incorporándose en el mundo nuevos usuarios de estos servicios. En la misma figura 10, se presentan las mismas estadísticas al año 2013, en dónde se puede comprobar el avance en penetración, las posiciones en general, se conservan, pero llama la atención el crecimiento de dos dígitos que muestra las áreas consideradas como sub-desarrolladas, esto significa que la creación de infraestructura de BA es un motor de la economía, por las implicaciones de derrama económica en la construcción de la infraestructura.

Con todas las tecnologías comentadas, los proveedores de servicios de telecomunicaciones, poseen un menú de alternativas para llegar a los usuarios de BA, estos cada vez más demandantes de recursos de red para obtener los servicios y aplicaciones, que cada día les permitan realizar con eficiencia sus actividades cotidianas.

Es importante mencionar que existen tecnologías que soportan y apoyan los servicios de acceso a la BA, tanto a los sistemas de acceso fijo, como los inalámbricos mencionados (Ilustrados en las tablas 1 y 2, previamente mencionadas), nos referimos a los sistemas de transporte de BA que permiten el enlace a los niveles superiores de la red (Internet) y los protocolos que han hecho posible las comunicaciones de BA, que establecen una metodología estandarizada de comunicación en todos los elementos de red.

2.1.2 Tecnologías de Transporte.

Las tecnologías de transporte son utilizadas para lograr la conectividad entre los sistemas de Acceso de BA y los niveles superiores de red, en su camino a los servicios de Internet, y para establecer las conexiones entre los elementos de los niveles superiores de la red IP. La Tabla 7, nos indica un resumen de las tecnologías de transporte, en esta tabla, hacemos destacar el importante rol de las tecnologías de transporte IP/Ethernet, que actualmente dominan las redes.

Tabla 7. Tecnologías de Transporte BA.

TECNOLOGIA	MEDIO DE TRANSPORTE	CARACTERISTICAS FUNCIONALES	APLICACIONES	VELOCIDADES	Elementos de Red	HISTORIA
TRANSMISION DIGITAL (TD)	Pares de Cobre, Cable Coaxial	Sistemas basados en la Modulación por Pulsos codificados (PCM) como primera etapa, el método de tramas digitales y como tercera etapa la etapa de recuperación en el extremo receptor para la reconversión digital a Analógica. Esta técnica permitió la transmisión de hasta 30 conversaciones de voz en un par de hilos. Esta técnica se aplicó a los enlaces internos de los sistemas y permitió reducir el tamaño físicos de los sistemas.	1.- E1 y E3 como enlace troncal entre centrales para servicios de voz o sistemas de telecomunicación de datos. 2.- E1 como enlaces de empresas para servicios de voz y/o datos	En México y Europa: E0= 64 Kbps, E1= 2.048 Mbps, E2= 8 Mbps y E3= 34.37 Mbps; En Estados Unidos y Japon: DS0= 64 Kbps, DS1/T1= 1.544 Mbps, DS2/T2= 6.321 Mbps y DS3/T3= 44.736 Mbps	Repetidor: Regeneradores de señal, instalación cada 1 a 2 Kilómetros. Multiplexor/Demultiplexor: El primero agrega circuitos a un enlace de mayor capacidad, la función inversa la hace el segundo. CrossConector: Conmuta flujo de tráfico entre puntos definidos. Bucle digital de Carrier: Permite la agregación de hasta 30 señales de abonados en un enlace E1. Permite optimizar la red.	Desarrollado en 1960 con base en el teorema de muestreo de Nyquist
SONET / SDH (Red Óptica Síncrona/ Jerarquía Digital Síncrona)	Fibra Optica	Utiliza luz, enlugar de señales eléctricas para transmitir señales digitales. Tipos Sonet OC (Optical Carrier) y STS (Synchronous Transport Signal) para señales eléctricas. SONET y SDH representan la primera generación de comunicaciones ópticas, en dónde las funciones de multiplexación y conmutación se realizan en modo eléctrico, el objetivo de esta tecnología era aprovechar sus capacidades de maneja de mucha información cubriendo distancias considerables y sus ventajas sobre el cobre.	1. Como Red Dorsal de Ciudades, Regiones y Países. 2. Como redes en anillos regionales para interconectar ciudades o zonales en grandes ciudades para interconectar centrales locales, para aumentar la capacidad de restauración. Soporta adicionales configuraciones como Configuración Lineal o Bus, en HUB para nodos de una región o Configuración Malla, donde se conectan todos los nodos entre si	STS-1= OC-1= 51.8 Mbps; STS-3= OC-3=155.5 Mbps; STS-12=OC-12= 622 Mbps; STS-48=OC-48= 2.5 Gbps; STS-192=OC-192=10 Gbps; STS-768=OC-768=40 Gbps	ADM (Add-Dropp Multiplexer) SONET. Agregador o desagregador SONET, Agrega-Desagrega señales de menor tamaño (OC-1, OC-3 a un torrente de mayor capacidad. Switch y CrossConector SONET. Conmuta o interconecta trafico de diferentes conexiones, ya sea convergiendo conexiones en salidas o interconectando grandes cantidades de ST-1's	SONET. Fue definido por ECSA (Asociación de Estándares de centrales Carriers a mediados de los 80's). SDH fue definida por ITU en 1989
WDM	Fibra Optica. Multimodo	Utiliza la capacidad de descomponer la luz blanca en colores y a través de estos colores transmitir señales ópticas, actualmente se utilizan los sistemas CWDM con 8 señales ópticas contenidas en una Fibra Óptica Multimodo, conviviendo la luz a sus diferentes longitudes de onda (Lambdas). El sistema DWDM utiliza hasta 40 señales ubicadas en hasta 40 longitudes de onda, cada uno de estos "canales" independientes, pueden conducir señales de 40 Gbps. Dos generaciones de comunicaciones ópticas son cubiertas por WDM la segunda generación aún maneja las funciones de multiplexación y conmutación en modo eléctrico, mientras que la tercera generación maneja todas las funciones a nivel óptico.	1. Como soporte de red para extender las capacidades en Fibras existentes. 2. De alcance similar como redes dorsales y regionales que aumentan la capacidad de la red. 3. Han sido de gran utilización en estrategias de Internet Offload al sacar los tráfico internet de la red nacional y redirigirlos de manera directa a Internet.	CWDM: 8x10 Gbps= 80 Gbps. DWDM: 40x10 Gbps=400Gbps	1.- Fibra Optica para transportar las señales opticas. 2.- Transmisor Óptico, 3. Receptor Óptico, 4.- Amplificadores.	Aplicando el prisma de Newton para dispersar la luz en el abanico de colores, hace posible colocar diferentes señales de comunicación en diferente lambda o diferente frecuencia del la onda óptica
ETHERNET OPTICO (CARRIER ETHERNET)	Fibra Optica	Ethernet Optico ó 10-Gigabit Ethernet esta definido en las normas: IEEE 802.3z y IEEE 802.3ae Se pretende lograr una simplicidad de uso de las tecnologías, utilizando el mismo protocolo de acceso, de Extremo a Extremo (E-E) de las sesiones de comunicación. Su despliegue actual en conjunto con las redes WDM, representan la Red preferida actual y futura.	Aplicación en redes Locales, Redes Metropolitanas (MAN), Redes de Área Amplia (WAN) y como Red dorsal en las regiones y países, estas redes son conformadas con el apoyo de elementos WDM. Puede configurar anillos ópticos y configuración de rama para entrelazar elementos de red. Soporta actualmente a los despliegues de tecnologías de BA de Nueva Generación LTE, VDSL y TV-Cable.	1 Gbps, 10 Gbps, 100 Gbps (En desarrollo)	Ruteadores y Conmutadores (Switches) que hacen funciones de Agregadores con funciones de configuración redundante para evitar interrupciones del servicio. Interactúa con toda la gama de Redes de tecnologías de Transporte: SDH/SONET y WDM.	. La tecnología Ethernet es exactamente la misma que rige las redes de área local actuales (LAN's), por lo que su dominancia es ya conocida, sin embargo, se utiliza un nuevo interfaz óptico, para las nuevas velocidades.

Autor: (Wang, 2003)

2.1.3 Protocolos de comunicación BA.

Los diferentes protocolos creados para establecer las comunicaciones de BA a través de la historia, pueden ser observados en la Tabla 8 ellos representan los protocolos más comunes que han hecho posible el desarrollo de la BA, hasta el estado actual.

Tabla 8. Protocolos de Redes de Paquetes.

PROTOCOLOS DE REDES DE PAQUETES					
TECNOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS	VELOCIDADES	CAPACIDAD DE DATOS DE USUARIO	MEDIO DE TRANSPORTE	SERVICIOS
X.25	Primer protocolo de redes de paquetes, Intercambio de información síncrona (requiere confirmación de llegada), Lento, baja capacidad.	64 Kbps, 128 Kbps	128 Bytes, 512 Bytes; 1,024 Bytes y 4,096 Bytes	Hilos trenzados de Cobre	Analógica
FRAME RELAY	Simplifica las tareas de envío de información, se elimina la confirmación de llegada de información. Capacidad de converger varios servicios en un enlace físico. No Servicios de Voz, diseñado para mejorar X.25	64 Kbps a 54 Mbps	Hasta 4,096 Bytes	Hilos trenzados de Cobre; Coaxial	Aplicaciones de Cliente-Servidor
ATM	Evolución de ISDN, usa Celdas Pequeñas para mejor control, Tiene varias calidades de servicios. ATM cubrió un amplio espectro de aplicaciones. Representa la transición entre las tecnologías orientadas a conexión e IP que no es orientada a conexión.	2 Mbps a 2.5 Gbps	Fija a 53 Bytes, lo que permite un algoritmo de rápida interpretación, pues no requiere contabilizar el paquete llegado	Hilos trenzados de Cobre; Coaxial; Fibra Óptica	DS1, E1, DS3, E3, OC3, OC12. Redes WAN. Integración de Voz, Datos y Video y uso en red dorsal para interconectar IP, IP-DSLAM y redes celulares. Trunking emulation, Circuit Emulation, IP Server.
IP	Único protocolo no orientado a la conexión. Se apoya en el protocolo TCP para asegurar una entrega de paquetes Extremo a Extremo (E2E). La función PING asegura que el elemento en la dirección IP solicitada, este disponible. La función ARP permite mapear y relacionar direcciones físicas de red con la identidad MAC (única de cada dispositivo).	Desde 64 Kbps hasta 100 Gbps	1.5 Mbytes	Enlaces Ethernet, Fibra óptica, Radio Frecuencia	DS1, E1, DS3, E3, OC3, OC12. Se utiliza sobre funciones ATM, Token Ring, WAN, Ethernet, Telecommuting

Fuente: (Wang, 2003).

2.2 Los beneficios de la adopción de Banda Ancha (BA).

La manera en la cual las redes de BA en su aplicación de internet permiten la interacción social, su rol que juegan con la creación de condiciones para el crecimiento sustentable y la prosperidad, así como los cambios estructurales que hace posible, específicamente los impactos favorables en **lo económico, el crecimiento, la globalización y el empleo**, son algunos de los beneficios que la sociedad adquiere al hacer posible la expansión del acceso a la BA, que en

conjunto con el ecosistema de servicios electrónicos (e-services) y el recurso humano bien preparado para el manejo de ambos, pueden ser aprovechados por la sociedad y empresas para lograr eficiencias en su operación (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

Aprovechando la conectividad que la BA, que nos permite la posibilidad de lograr la implementación de servicios de **oficina virtual** en los hogares, que puede ofrecer bienestar y confort de las personas. Al hacer posibles prácticas laborales más flexibles, en términos de presencia virtual en la oficina, de horario y ubicación de los puestos de trabajo, lo cual puede contribuir a mejoras en el congestionamiento causado por el tráfico y los retos de contaminación que se enfrentan en las grandes ciudades. Estos factores deben mejorar el bienestar de los empleados sobre cualquier efecto neto en la tasa de empleo. Sin embargo, para alcanzar estos beneficios, se requiere el logro de una masa crítica dotada de BA para adoptar los servicios que brindan estos beneficios y la instauración de una cultura de trabajo por metas y objetivos.

La BA también genera beneficios adicionales a los consumidores al **reducir los costos** de búsqueda de información permitiendo una **mayor velocidad de acceso a la información**, haciendo más fácil la comparación de precios, de productos, elevando la competencia y creando presión para reducir los precios. También permite la personalización de bienes y servicios y mejoras en la calidad de los productos. De manera general, la BA facilita la generación de **innovación** y el desarrollo de los contenidos por los propios usuarios, permite a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) aumentar su **capacidad de cooperación interna** y competir con grandes firmas en un rango más amplio de mercados y reorganizar y comprar servicios que antes no podían alcanzar (Atrostic N. , 2006).

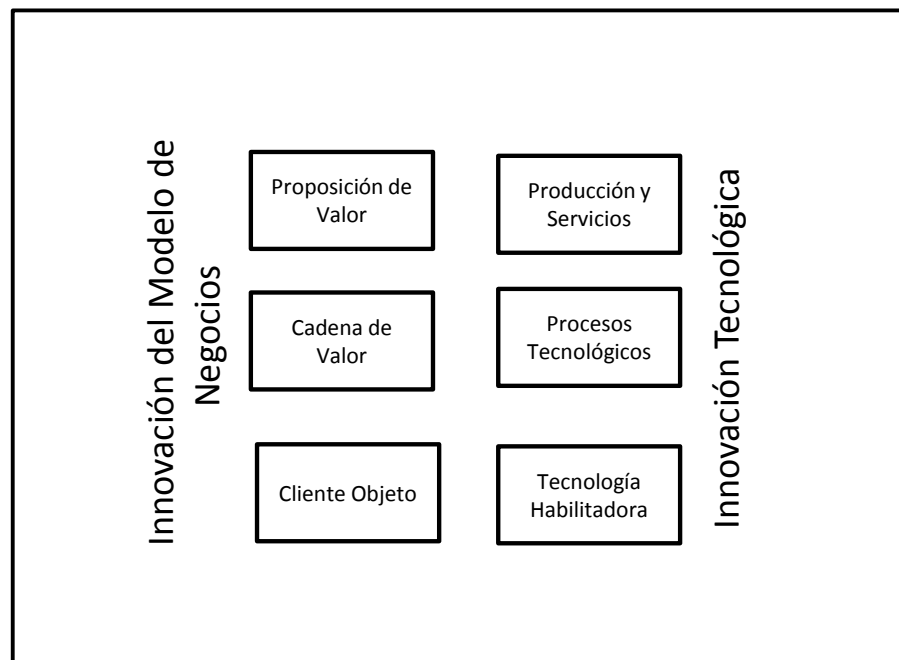
Las redes de BA son una parte integral creciente de la economía, a medida que la tecnología evoluciona y la BA incrementa sus capacidades de manejo de información, el alcance de la BA aumenta, para actuar como un **facilitador y motor de los cambios estructurales** en la economía y se expande en medida que influye en un número creciente de sectores y actividades económicas.

Los efectos directos resultan de las inversiones en la tecnología y el despliegue de la infraestructura al incrementar la cobertura de la población y empresas.

Adicionalmente hay efectos indirectos que son originados por el impacto de la BA en los factores que generan el crecimiento, tales como Innovación y mejora de los bienes y servicios, **nuevos procesos, nuevos modelos de negocios y el incremento de la competitividad y flexibilidad en la economía** (Fornefeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

Como soporte a la aportación de la innovación mencionada en el párrafo anterior, se considera el modelo de Innovación Estratégica de Tony Dávila et al (Davila, Epstein, & Robert, 2012), representado en la Figura 11, que nos indica que la innovación es el resultado de seis niveles o factores que interactúan para crear innovación.

Figura 11. Modelo de Innovación Estratégica.



Fuente: (Davila, Epstein, & Robert, 2012).

Este modelo hace mención de dos hemisferios que agrupan estos niveles:

Innovación del Modelo de Negocios. Con los factores de:

- a. Proposición de Valor
- b. Cadena de Valor
- c. Cliente Objeto

Innovación Tecnológica. Con los factores de:

- d. Producción y Servicios
- e. Procesos Tecnológicos
- f. Tecnologías habilitadoras

El incremento del uso de Internet BA, como soporte en las herramientas del marketing digital o como enlace a los comercios virtuales, tales como Amazon y Wal-Mart han permitido la innovación en ambos hemisferios del modelo arriba descrito, resultando su aplicación un éxito empresarial.

En el aspecto de innovación del Modelo de Negocios, IBM utiliza su infraestructura para alojar servicios bajo demanda en línea, convirtiéndose en un participante del concepto de Computación en la nube, gracias al crecimiento de Internet BA.

SalesForce, el gigante actual de ventas de Software para el cuidado del cliente ó CRM (Customer Relationship Management) fue la primera empresa que utilizó Internet de BA para el servicio de venta de Software (SW) como Servicio (SaaS - Software as a Service) (Bennoff, 2009). En este servicio, SalesForce, permite las descargas en línea del SW para sus usuarios, a cambio de una cuota anual, con ello, la BA impactó en los factores que componen el modelo de Dávila et al mencionado arriba, tanto en el hemisferio de Innovación Tecnológica como en la Innovación del Modelo de Negocios.

De manera más general, la BA facilita un **mejor desempeño de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's)**, la BA es una Tecnología de Propósito General (TPG) en la que el cambio de algunas mejoras tecnológicas pueden **cambiar el cómo y el dónde son organizadas o reorganizadas las actividades económicas** (Carr, The Big Switch, 2009). Como tal, se pueden esperar significativos impactos en la economía, por ejemplo, haciendo posible los cambios organizacionales y mejorando la coordinación para lograr aumentos en la productividad del total de inversiones TIC's. Considerada como una TPG (Tecnología de Propósito General), tal como el ferrocarril y la electricidad los impactos pueden ser mayores y materializados con mayor rapidez en una sociedad con acceso a internet (Carr, The Big Switch, 2009).

2.3 Comercio Electrónico (E-COMMERCE)

Como ha sido planteado anteriormente, el Comercio Electrónico (CE), es cualquier forma de transacción de negocios en el cual las partes interactúan electrónicamente en lugar de intercambios físicos o contactos personales directos (Andam, 2013).

El enorme interés de la aplicación del CE para las instituciones mundiales es un elemento central para las economías por el tremendo potencial que tiene nuestra actual condición de **sociedad conectada permanentemente** a las redes electrónicas y la mejora de las condiciones económicas y sociales en las regiones y países.

El CE es inherentemente transfronterizo y su desarrollo depende en gran medida de soluciones transfronterizas basadas en políticas de coordinación entre países y entre los propietarios de empresas. Las recomendaciones de políticas específicas han emergido en áreas tan diversas como infraestructura de telecomunicaciones y servicios, facturación, protección al consumidor, seguridad en las redes, privacidad y protección de datos (OECD, 2001).

El comercio internacional es un área de prioridad para muchas organizaciones internacionales, particularmente por las preocupaciones que la **brecha digital** (Digital Divide) ha

traído, por lo que se debe asegurar la conexión de las TIC, para ello, se deben crear las políticas correspondientes, sin embargo, por los retos políticos que representa, requiere de un amplio análisis y diálogo de los sectores público y privado.

Los términos y conceptos alrededor del CE se han disparado en los últimos años, buscando hacer más seguras y confiables las transacciones comerciales a través de servicios electrónicos o e-services, (e-banking), (e-selling), o cuidando y atendiendo a los clientes (e-CRM) (Electronic-Customer Relationship Management), por lo que es importante presentar algunas definiciones que aclaren y que nos permitan ubicar estos conceptos. El comercio electrónico es un servicio electrónico, que ha permitido el florecimiento de diferentes segmentos de la economía y cuya importancia crece.

Algunos servicios electrónicos como Amazon.com, están integrados en aplicaciones de CE para obtener la información del envío, monitoreo del envío y datos de los precios (Song, 2003).

Los servicios electrónicos son integrados con aplicaciones de CE y son desarrollados más allá del tradicional CE, con el fin de garantizar la satisfacción de los clientes (Hung, Chen, & Huang, 2014), en otras palabras, el CE tradicional ha abierto y seguirá abriendo caminos a los servicios electrónicos. La mayoría de actividades de CE, pueden ser consideradas como servicios electrónicos. Los servicios de CE han madurado por el dramático desarrollo de Internet y las redes de BA, que permite el acceso al CE desde y hasta cualquier parte del país y del mundo.

2.3.1 E-Services (Servicios Electrónicos).

El término de E-services se utiliza, para describir una variedad de interacciones electrónicas basadas en internet, con un amplio rango de servicios, desde los servicios básicos, tales como: Entrega de Noticias, Precios de acciones en la bolsa, hasta servicios inteligentes como la entrega de servicios de emergencias en servicios electrónicos de salud (e-health).

Los servicios electrónicos (e-services) están orientados a obtener resultados positivos en beneficio de las empresas, tales como atraer y retener clientes, reducir costos e incrementar la rentabilidad, por ejemplo, el E-CRM busca consolidar los principios de la lealtad del cliente: Repetir la compra, Retención del cliente, Compras cruzadas, Lealtad a la marca y Satisfacción al cliente (Al-Momani & Azila Mohd, 2009). (Song, 2003) Song demostró que los e-services tienen las siguientes características: Integración, Interacción, Customización (Adaptación al cliente), Auto-servicio, Flexibilidad y respuesta automática. Los e-services interactúan con otros para satisfacer requerimientos diversos de los clientes (Sun & Yearwood, 2014). Los sitios Web permiten a usuarios transmitir sus cuentas, monitorear sus embarques, editar los perfiles de sus clientes, programar entregas, ajustar facturas, retornar mercancías, y otras cosas, todos ellos utilizando la computadora y las redes de BA, en lugar de transacciones personales.

Algunos ejemplos de e-services son: e-buy (compra electrónica), e-intermediary (intermediario electrónico), e-sell (venta electrónica), e-chain supply (servicios de cadena de abastecimiento), e-marketing (marketing electrónico), e-procurement (servicios de compras electrónicos), e-banking (banca electrónica), e-government (Gobierno electrónico), e-health (Salud electrónica).

La competencia global de las empresas dedicadas a la creación de los servicios electrónicos (e-services) ha crecido de manera intensa por los márgenes de ganancias que estas producen, por lo que para ellas es importante aprender como diferenciarse de su competencia, esta situación ha dado la ocasión para investigar y entender las operaciones y el desempeño de los e-services en el mercado. Buscando un análisis de las perspectivas múltiples de los e-services, Hung et al, (Hung, Chan, & Huang, 2014) menciona los Factores de Mercado, representados por: La actitud de compra en línea, Riesgos percibidos, Innovatividad del consumidor, Impulso a la compra, Conveniencia percibida y el Marketing boca a boca; adicionalmente agrega los Factores Técnicos, como Calidad de la Información, Calidad del Sistema y la Calidad del Servicio de los sitios de la competencia, y establece ambos grupos de factores como indispensables para establecer la satisfacción del cliente usuario de los e-services.

Las aplicaciones de e-services involucran varios tipos de sistemas, tecnologías avanzadas de información, metodologías, y aplicaciones de servicios en línea que son proporcionados por: el gobierno (e-government), los negocios (e-commerce, e-market), los bancos e instituciones de crédito (e-finance, e-banking) y las instituciones educativas, universidades (e-learning).

Los servicios electrónicos pueden estar compuestos de muchos componentes interactuantes y mantienen el potencial de una “explosión combinatoria” de los servicios básicos cibernéticos y sistemas disponibles.

Los E-services pueden extender los límites de la Ingeniería Software en términos de análisis, diseño, seguridad y pruebas, pudiendo tener un impacto de largo plazo, como actualmente lo conduce en los servicios electrónicos de individuos, instituciones y sociedad.

Las tres etapas típicas de los e-services, que ha sido la práctica en la última década son:

- Presentación de la información
- Transacciones en línea
- Integración de Información en línea

Más allá de estas tres etapas, el nuevo paradigma buscar dotar de diferentes “inteligencias” a los e-services para incrementar su potencial y beneficios, entre otras metodologías y técnicas podemos mencionar: Manejo de Bases de Datos (Data Base Management) estructuradas, Métodos de conversión de datos no-estructurados a estructurados, Lógica difusa y compleja, Sistemas expertos, Máquinas aprendices (Learning Machines), Teoría de juegos, Teorías de Optimización, Minería de Datos, Multiagentes y algoritmos evolutivos (Lu & Ruan Da, 2007).

Algunas de estas técnicas están actualmente presentes en diversos sistemas de Analítica (Analytics), que cada día toma mayor importancia en las decisiones empresariales para pronosticar ventas, resultados, y anticipar o confirmar el desempeño empresarial, mediante la combinación de

técnicas de acceso a los servidores de Internet, obtención de los datos, la estructuración de los datos y la aplicación de Minería de Datos y los métodos estadísticos multivariable pertinentes.

Bajo este marco de trabajo, los gobiernos y negocios de e-business, pueden proveer mucha mayor calidad en las presentaciones de información en línea, búsqueda de información, recomendaciones personalizadas, evaluaciones de sitios web (web-sites) y sistemas de soporte basados en web.

Los servicios electrónicos y Amazon es un ejemplo de ellos, son integrados con aplicaciones de CE, para obtener la información del envío, monitoreo del envío y datos de los precios (Song, 2003) y son desarrollados más allá del tradicional CE (sunflau, 2007), en otras palabras, el CE tradicional ha abierto y seguirá abriendo caminos a los servicios electrónicos. La mayoría de actividades de CE, pueden ser consideradas como servicios electrónicos. Los servicios de CE han madurado por el dramático desarrollo de Internet y las redes de BA, que permite el acceso al CE desde y hasta cualquier parte del país y del mundo.

2.3.2 SERVICIOS WEB (Web-Services)

Una definición de servicios web nos la presenta Papazoglou (Papazoglou, 2008), indicando que un servicio Web es un modelo software (SW) auto contenido, auto descrito, disponible a través de una red, tal como internet, que hace tareas completas, resuelve problemas o conduce transacciones para un usuario u otras aplicaciones.

Los servicios Web son servicios electrónicos, algunos de ellos solamente son aplicaciones ubicadas en la web, que realizan algunas tareas relacionadas con la compra electrónica (e-shopping), como la adquisición de artículos, reservaciones y compras de vuelos, etc., sin embargo, la nueva generación del modelo e-services, serán Web Services que tendrán “Inteligencia” para descubrir, adecuar, componer, personalizar y ejecutar los servicios que se entreguen a los usuarios finales (Wang, Krämer, Zhao, & Halang, 2007).

Los servicios web (web-services) son aplicaciones de software que se descubren, se describen y son accesibles a través de mensajes escritos en lenguaje XML (eXtensible Markup Language) u otros protocolos, su función es habilitar el intercambio de datos entre aplicaciones que se han desarrollado en lenguajes de programación distintos y que se ejecutan en diversas plataformas informáticas, favoreciendo la integración multicanal de las empresas (Monteagudo Mezo, Sanchez Chaparro, & Alfonso, 2008).

La popularidad del desarrollo de web-services, su eficiencia en la ejecución de tareas y la posibilidad de intercambiar mensajes entre estas entidades software, ha permitido su uso en la tecnología llamada Arquitectura Orientada a Servicios (Service Oriented Architecture), entre las tecnologías y protocolos que encajan perfectamente en SOA, están los servicios web (Web-Services), muy empleados en la actualidad y que han sido la puerta de entrada de SOA a las empresas, especialmente las no preparadas para entrar al cambio del paradigma informático.

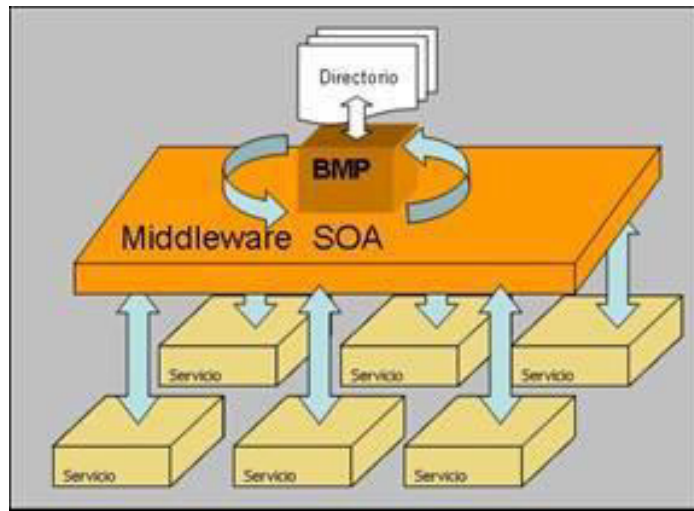
SOA ayuda a las empresas expuestas a un entorno altamente competitivo, que impone un conjunto de requerimientos especiales a las empresas que operan en él, entre los requerimientos importantes, se pueden considerar las necesidades del cliente para operar con un alto grado de flexibilidad y agilidad para adaptarse eficientemente a las demandas de sus clientes.

A juicio de algunos expertos, se considera a esta tecnología SOA, como el reemplazo de las arquitecturas monolíticas de ERP (Enterprise Resource Manager) (Monteagudo Mezo, Sanchez Chaparro, & Alfonso, 2008), aunque las implementaciones de los sistemas SOA no están exentas de retos.

SOA es un marco conceptual de arquitecturas informáticas de negocios que se distingue por ofrecer funcionalidades básicas de los Sistemas de Información de una empresa a través de servicios reutilizables. SOA es un conjunto de componentes informáticos que se integran de forma flexible para configurar los procesos de los negocios, técnicamente, esta arquitectura consta de

servicios que se pueden invocar para realizar operaciones específicas y es capaz de integrar la operación de diferentes tecnologías de servicios o aplicaciones, incluso los sistemas legados de las empresas para obtener las diferentes actividades de los negocios a un costo razonable. La figura 12, nos muestra el esquema básico de SOA, dónde puede observarse que es el conjunto de servicios, ya sean locales o remotos, alcanzables por internet de BA, la base funcional fundamental para esta arquitectura.

Figura 12. Arquitectura Orientada a Servicios (Services Oriented Architecture- SOA)



Fuente: (Monteagudo Mezo, Sanchez Chaparro, & Alfonso, 2008).

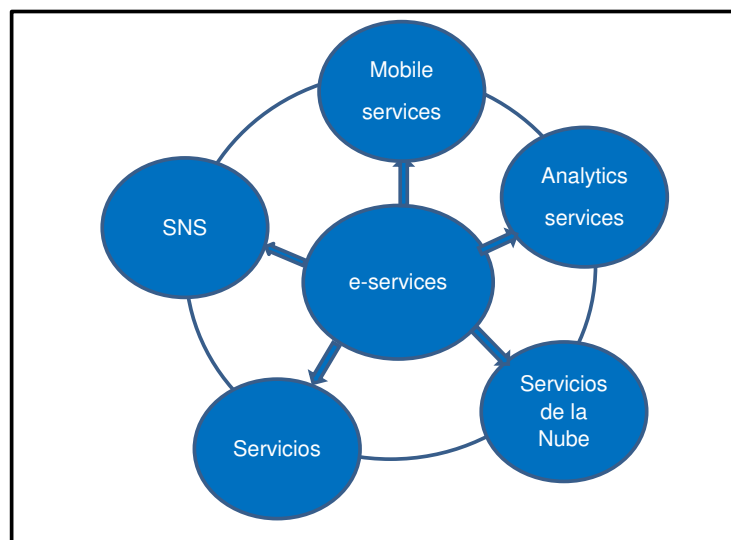
Los servicios Web se refieren a todos los servicios electrónicos en la red. La razón de tal aseveración es el CE, Marketing digital, ventas electrónicas, todos estos servicios, son preferidos, promovidos e impulsados en donde haya comercio en la Web o marketing en la Web o ventas en la Web. Todo esto es concretado gracias a la disponibilidad de las comunicaciones que la BA proporciona y como se ha comentado, el servicio más popular es la Internet de BA.

El marketing tradicional ha evolucionado al marketing digital, al utilizar las diferentes aplicaciones y servicios electrónicos como herramientas de este nuevo concepto de marketing, entre las aplicaciones y servicios que el nuevo Marketing Digital sugiere son: Elaboración de un Sitio web (Web-Site), el uso de motores ó máquinas de búsqueda (Search Engine Marketing),

Anuncios en línea (Online Advertising), marketing por correo electrónico (Email Marketing), Blogs (Blogs Marketing), Redes Sociales (Social Media Marketing), Audio, Video y Marketing interactivo, Relaciones Públicas y Marketing de telefonía Celular (Mobile Marketing), todas estas aplicaciones y servicios se podrán aplicar en conjuntos para enfrentar las estrategias particulares de cada etapa del Marketing Digital, que son: Adquisición de clientes, Realización de Ventas, Retención de clientes y Planear la lealtad de los clientes (Miller, B2B Digital Marketing, 2012).

Los nuevos servicios web, dotados de inteligencia siguen emergiendo como estado del arte e incluyen los siguientes servicios: Servicios de servicios Web, servicios de redes sociales (SNS), servicios móviles (mobile services), Servicios de Analítica (analytics services) y servicios de la Nube (Cloud services) (Sun & Yearwood, 2014), y para referirnos a ellos como grupo, el mnemotécnico (SMAC), como se muestra en la Figura 13. Logrando disponibilidad de estos servicios, se obtiene una sinergia al combinar servicios y aplicaciones para tareas complejas (Monteagudo Mezo, Sanchez Chaparro, & Alfonso, 2008).

Figura 13. Modelo de Servicios SMACS.



Fuente: (Sun & Yearwood, 2014).

En este modelo de la Figura 13, la web es una nueva forma de integración de conceptos, redes electrónicas, aplicaciones y servicios, habilitada por Internet de BA; en donde e-services,

está en el centro de todos los servicios web. Todos los nuevos servicios web que han surgido y que continúan emergiendo, constituyen el estado del arte de los servicios web y caen en las siguientes áreas, estos son: Servicios de Redes Sociales (SNS-Social Network Services), Servicios Móviles, Servicios de Analítica, Servicios en la Nube y Servicios Web, abreviándolos de la siguiente manera:

eSMACS= e + Social Networks + Mobile + Analítica + Servicios de la nube + Servicios Web.

Todos ellos, son servicios web que utilizando Internet de BA, facilitan la construcción de redes sociales o interacciones sociales entre gente a través del intercambio de ideas, actividades o interacciones virtuales o reales. Los más populares son Facebook, Twitter, Google+ y QQZone. Lo más común de SNS es que es un programa mediador de actividades y eventos, desarrollador de intereses dentro de las redes individuales de los sitios web, de los SNS y más allá de ellos.

2.3.3 Los servicios de redes sociales (SNS. Social Network Services).

El Twitter, los blogs, la compartición de fotos y textos son también muy comunes en los SNS. Esto es, los usuarios web en las SNS pueden expresarse a través de fotos, textos, experiencias, interactuando entre sus grupos de conocidos, intercambiando información multimedia y estableciendo sus redes sociales (Lu Y & Wang, 2010). Facebook y Twitter han sido un fenómeno importante en la conformación de nuevas manera de comunicación entre la gente y ha impactado la manera en que la gente interactúa (Sun & Yearwood, 2014).

Los sitios web de las redes sociales, son alcanzados fundamentalmente por las personas a través de sus enlaces de BA que existen en sus hogares, oficinas, o bien a través del enlace de BA de sus dispositivos móviles, en nuestro país, es el servicio más demandado, utilizado por casi el 95% de los usuarios de internet BA fijo y móvil.

Un aspecto administrativo trascendental de las SNS (Social Network Services) es su aprovechamiento como herramienta en el nuevo concepto del Marketing Digital y que se ha referido previamente, sin menosprecio del uso de las SNS como medio de comunicación, cuyas

plataformas, Facebook por ejemplo, enriqueció con servicios de videoconferencia y mensajes inmediatos.

2.3.4 Servicios Móviles (Mobile Services).

Los servicios móviles han evolucionado rápidamente en las últimas dos décadas (Turban & Volonino, 2011). Los dispositivos móviles, los sistemas operativos y el software de aplicación, en conjunto con las redes inalámbricas de BA, han facilitado el gran desarrollo de los servicios móviles, como se comentó previamente, en nuestro país, ha alcanzado más del 100% de penetración en la sociedad.

Gracias al tremendo crecimiento del uso de los teléfonos inteligentes (Smartphones) y las tabletas, los cuales son conectados a la web gracias a las diversas tecnologías de BA disponibles, tanto fijas como inalámbricas (WiFi (soportada por ADSL, GPON y CableTV), 3G y 4G) el impacto en la adquisición de información por los usuarios es muy positivo al poder acceder los servicios y aplicaciones que ayudan en sus actividades y responsabilidades, esta condición ha empujado a los gobiernos, en especial algunos latinoamericanos, a sumarse a la provisión de tabletas a los alumnos de escuelas secundarias y primarias, pues en sociedades que normalmente no tienen el acceso a BA, el impacto positivo es mayor que en sociedades acostumbradas al uso de estos dispositivos (Schmid & Cohen, 2013), en nuestro país, complementando las acciones arriba mencionadas, el gobierno mexicano ha iniciado la licitación para proveer de BA fija a través de WiFi a 99,850 edificios públicos (Hospitales, Escuelas y edificios gubernamentales) para que la población tenga mayor acceso a Internet BA .

Un Smartphone no solamente es una computadora de propósito general de bolsillo, sino que también es una herramienta de compra para el consumidor, es también una nueva plataforma de marketing y publicidad para los vendedores en línea. Los más populares servicios móviles incluyen servicios bancarios o financieros, servicios móviles de CE, servicios de información móviles y servicios de redes sociales móviles (SNS) (Turban & Volonino, 2011), es importante remarcar en

este tema, la gran importancia de que los fabricantes de dispositivos móviles tanto smartphones como tabletas, el crear un ecosistema de aplicaciones electrónicas gratis, que dan solución a los usuarios de múltiples necesidades, desde la información del clima, hasta el acceso gratuito a plataformas de conocimiento (e-learning) que apoyan la creación de un legado intelectual a los usuarios interesados en estas áreas.

Adicionalmente se señala la percepción positiva de muchos usuarios de Apple, al referirse que adicional a los beneficios indicados previamente, estas plataformas han mantenido alejados los ataques cibernéticos aislando estas plataformas de virus, gusanos, troyanos y malware que están internet, pero salvo Apple, no se encontraron evidencias de que otros fabricantes hagan esfuerzos propios o de colaboración con otros fabricantes para evitar la disseminación de virus cibernéticos u otras malas prácticas que afectan a los usuarios.

Este aspecto de seguridad en las redes, es materia de otra investigación que debe atenderse en su momento, pues seguramente las regulaciones de telecomunicación en el mundo podrán aportar y condicionar la comercialización a esta colaboración para mantener “limpias” las redes cibernéticas de BA. Al evitar riesgos de infecciones en las redes, se motiva el uso de aplicaciones. Por lo que al mejorar esta percepción de seguridad, la adopción de nuevos servicios electrónicos y de la BA podría incrementarse.

En los servicios móviles de Banca y Financieros, los clientes pueden usar un Smartphone u otro dispositivo móvil, para recibir un amplio rango de servicios de banca y financieros, que incluye la administración de las cuentas bancarias y actualizaciones, el pago de cuentas, transferencias y fondos, verificación de transacciones, sólo por decir algunas de las posibles sesiones. Los servicios móviles de Banca y financieros pueden ser considerados como una aplicación móvil de servicios e-finance, estos servicios móviles de finanzas liberan a las personas del uso de las computadoras fijas o laptops, de alguna manera, el Smartphone y tabletas, han reemplazado o constituyen una nueva alternativa adicional a las laptops y a las computadoras de

escritorio para dar solución a estas necesidades de la sociedad y empresas, en estos servicios de banca y financieros.

La publicidad móvil, o servicios de marketing incluyen campañas de publicidad, descuentos, promociones, y servicios de mensajes de marketing (Baltzan, Phillips, Lynch, & Blakey, 2013). Los servicios de entretenimiento incluyen, descarga de música, juegos y tonos de llamadas, así como también servicios de mensajes (Baltzan, Phillips, Lynch, & Blakey, 2013).

Los juegos móviles (e-gamming) significa que un individuo puede jugar cualquier juego en línea usando un Smartphone u otro dispositivo móvil (Turban & Volonino, 2011). Entonces, el Smartphone u otro dispositivo móvil, pueden reemplazar a la Laptop, a la computadora de escritorio, al PlayStation, y al X-Box.

Los servicios de información incluyen los servicios de noticias, eventos en la ciudad, clima y deportes, servicios de traducción de lenguajes en línea, atracciones turísticas, servicios de emergencia, servicios de aprendizaje, por nombrar algunos de los servicios posibles, todos ellos disponibles en las plataformas móviles que aumentan su demanda y con ello la adopción de BA.

Ante los servicios móviles de Redes Sociales (SNS) utilizados en la comunicación entre individuos que se conectan utilizando Smartphones y tabletas, podemos considerar que hay una convergencia de servicios móviles y servicios de Redes Sociales (Turban & Volonino, 2011).

Sin embargo, es importante remarcar, que aunque el uso de esta manera de los Smartphones y tabletas, es vital en las comunicaciones a distancia y una herramienta altamente eficiente, se debe tener el cuidado con la sensibilidad de las personas ubicadas en el entorno cercano, al desatenderlas y prestar mayor atención a la comunicación virtual a distancia con otras personas, en lugar de mantener la mejor atención posible a las personas con quién se convive en ese momento, pues es una situación altamente sensitiva y contagiosa actualmente en la sociedad, cuyo hábito pudiera afectar a las relaciones interpersonales. Adicionalmente, el mal uso de los

Smartphones al manejar, han causado graves accidentes con resultados fatales, ante esa situación, los gobiernos están aplicando fuertes sanciones para penalizar estos malos hábitos al conducir y la inmadurez de la juventud o inconciencia de la gente.

2.3.5 Servicios de Analítica (Analytics Services).

Generalmente hablando, la Analítica es un método o técnica que utiliza datos, información reveladora de conocimiento, que sirve para aprender y predecir parámetros de desempeño y tendencias (Turban & Volonino, 2011). Específicamente la Analítica de datos comprende un amplio rango de técnicas matemáticas, estadísticas y de modelaje para extraer conocimiento de los datos (Morris, Coronel, & Rob, 2012).

La Analítica puede ser considerada como técnica descubridora, reveladora de conocimientos, de desempeño, de tendencias y comprobadora de hipótesis manejados por datos (Dermikan & Dolk, 2013). La Analítica siempre involucra datos actuales y su visualización, esto requiere que sean utilizadas las Minerías de Datos (**DM-Data Mining**) para descubrir conocimiento a partir de una gran base de datos, que es accesada por la aplicación de **Data Warehouse (DW)**, que colecta y consolida los datos de las diferentes bases de datos que controla.

Otra fuente adicional que los sistemas de analítica pueden tener es Big Data, Gran Base de datos (**Big Data Base**), que procesa y coordinan Bases de Datos estructuradas y no estructuradas de megavolumenes de datos, es decir del orden de petabytes (1,024 Terabytes) y de exabytes (1,024 petabytes) y mayores, con el fin de apoyar la toma de decisiones (Turban & Volonino, 2011), las fuentes de datos de la Analítica pueden estar ubicadas en las bases de datos dentro de las redes empresariales (**ERP- Enterprise Resource Planning**) o bien ubicadas como una aplicación **SAN (Storage Area Network)** de las empresas o cualquier otra aplicación en la nube (Cloud Computing), o una combinación de ellas. En muchas ocasiones los datos no estructurados, son obtenidos directamente de algún puerto de los elementos de red empresarial.

En todos los casos, el registro de los datos, hecho gracias a la conexión a una red de BA; su colección en los elementos indicados previamente (ERP, DW, SAN, DM, o Cloud Storage), es posible, gracias a las redes de BA presentes en la conectividad de las empresas e individuos. Es decir, la BA juega un papel importante en la eficiencia para la colección de estos datos.

El DM emplea herramientas de estadísticas avanzadas para analizar la riqueza de los datos disponibles y solicitadas a través de DWs, Big Data y otras fuentes para identificar posibles relaciones, patrones y anomalías y descubrir información o conocimiento para hacer planteamientos y decisiones racionales (Morris, Coronel, & Rob, 2012) para innovar en estrategias competitivas o planes de acción de las empresas.

El DW extrae u obtiene sus datos de las bases de datos operacionales así como de fuentes externas, proporcionando un conjunto de datos más comprensibles incluyendo los datos históricos y actuales (Morris, Coronel, & Rob, 2012).

El análisis de datos como tal, no es suficiente para la toma de decisiones de la alta dirección de las empresas, por el tamaño de la información colectada, en su lugar lo que requieren es el conocimiento y patrones de información en forma de figuras o tablas, presentadas en Power Point o Excell o Gráficas de control de proyectos o bien “Scorecards” o el barómetro para presentar información concisa. Se requiere que la Analítica utilice técnicas de visualización de datos para hacer que los patrones del conocimiento y la información para las tomas de decisiones en formas de figuras o gráficas para la alta dirección (Sun, Wu, & Liang, 2013).

En resumen, la Analítica puede facilitar la toma de decisiones de los negocios y la realización de los objetivos de los negocios a través del análisis de los problemas actuales y sus futuras tendencias, realizando hipótesis e inferencias a partir de los datos conocidos. Esto es posible al centralizar la información obtenida de diferentes fuentes y utilizando los servicios electrónicos de la Analítica, gracias a la infraestructura y conectividad de la BA en la empresa. Adicionalmente, la Analítica nos permite efectuar un análisis de la información para optimizar los procesos de

negocios involucrados, con base en los datos históricos o actuales del negocio para mejorar el desempeño organizacional (Kim, 2014) .

La Analítica actual se ha especializado con diferentes objetivos focales en:

- Analítica de Datos
- Analítica de Información
- Analítica de Conocimiento
- Analítica de negocios. Que se subdivide en:
 - o Descriptiva. Es el reporte del tema, indica que pasa y que está pasando.
 - o Prescriptiva. Responde que se debe hacer y ¿porque?
 - o Predictiva. Proporciona un enfoque en tendencias, indicando que pasará y ¿porque pasará?
- Analítica Web. Enfoque a sitios Web para la colección, análisis y reporte del tráfico de datos de internet o comportamiento de los clientes de un sitio web, proporcionando una solución al negocio de que “pasará después del Click de sus clientes en su red”.

Hay una tendencia a la Analítica como Servicio (AaaS-Analytics as a Service) que está creciendo y se puede aprovechar en Cloud Services.

2.3.6 Servicios en la Nube (SN ó Cloud Services – CS)

La “nube” es un conjunto de recursos y plataformas accesibles por Internet para compartir recursos a los usuarios para la provisión de servicios escalables de computación. Los servicios en la nube (SN), o Cloud Computing, han llamado la atención en los últimos años. (Turban & Volonino, 2011). Los SN son cualquier servicio provisto en cualquier lugar, en cualquier momento en la nube. Un servicio de computación en la nube, es cualquier recurso de computación o servicio provisto por los proveedores de computación en la nube (Rios Martinez, 2012).

Los servicios son designados para proporcionar recursos y servicios flexibles, escalables a aplicaciones y completamente administrados por los proveedores de servicio en una base comercial de “pay-as-you-go” o “pay-as-you-grow” (Morris, Coronel, & Rob, 2012), las plataformas de SN para el mercado celular o móvil, proporcionan los recursos que los smartphones tienen restringidos, tales como el procesamiento de datos, que se ofrece de manera virtual a través de BA y también se ofrecen los servicios de memoria adicional, los modelos empleados para su operación son iguales a los mencionados previamente (Pay as you go) y Pay as you grow, pay on demand y cuotas mensuales para los altos consumidores, esto gracias a los servicios de BA móviles, conformados por las tecnologías 3G y 4G LTE, que están disponibles en el mercado mexicano (Shiraz M. , Abolfazli, Sanaei, & Gani, 2012).

Los SN funcionan sin problemas, siempre y cuando el acceso a Internet BA, este garantizado en todo momento, con su capacidad de conectividad y calidad de servicio (Tecnología para todos.org, 2014).

Por lo tanto, un servicio en la nube (SN) puede dinámicamente escalar para satisfacer las necesidades de sus clientes, de tal manera que los clientes no tengan que invertir para usar recursos de Hardware o Software, sea para iniciar un negocio o para crecer el mismo, ni tener un grupo de personas calificado que atiendan estos recursos y servicios.

El uso de SN es debido a los ahorros generados en los costos de inversión de los equipos, por los ahorros en la contratación de personal calificado y los servicios de infraestructura (Edificio, espacio, energía eléctrica, licencias por adquisición y nuevas versiones SW). Adicional a esto, los ahorros necesarios por la escalación de nuevas necesidades computacionales y obtener los ahorros en los costos de oportunidad, causados por el crecimiento de negocio.

Los beneficios desde el punto de vista operativo son: Escalabilidad de recursos de cómputo, disponibilidad y movilidad para acceder y compartir la información con colegas y clientes en tiempo real, sin necesidad de traslados físicos de las personas, al poder incluir como usuarios a

clientes y colegas, para que tengan acceso a la información. Colaboración por trabajos en documentos comunes, productividad desde cualquier lugar, imagen profesional y congruente, eficiencia en compartir información y Seguridad y confianza al utilizar plataformas profesionales en dónde se asegure el control y acceso de la información (Compucloud, 2014). Los diferentes tipos de servicios que son ofrecidos son: Infraestructura como Servicios (IaaS - Infrastructure as a Service), Plataforma como Servicio (PaaS- Platform as a Service) y Software como Servicio (SaaS- Software as a Service) (Buyya, Broberg, & Goscinski, 2010) .

Se ha analizado como los servicios electrónicos se han transformado en nuevas herramientas para el marketing digital, para el análisis de desempeño de las empresas, a través de la Analítica y como estos servicios han transformado a las empresas y proveedores de servicios en la web, todos ellos impulsados por las necesidades de las empresas apoyándose en el CE como elemento impulsador de las actuales y nuevos servicios electrónicos disponibles y en las infraestructuras de BA de las empresas e internet BA pública para garantizar la conectividad de elementos de red de la empresas, sistemas, dispositivos móviles e individuos, entre otros y que en conjunto pueden generar un impacto en la manera de hacer negocios de la comunidad, logrando beneficios económicos impresionantes, aprovechando así las bondades que brinda las redes de BA (Farooqui, 2005) (Carr, The Big Switch, 2009) (Chang & Weng, 2012) (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

2.4 La BA en la Economía

La BA ha llegado a ser una parte muy importante de casi cada aspecto de la economía del conocimiento (Lehr, Osorio, & Sirbu, 2006), especialmente en actividades que dependen de la provisión de datos e información particularmente en sectores de servicio, muchos aspectos de Producir, Distribuir, Consumir, Coordinar y Organizar están ahora tomando lugar en las redes de comunicación de la BA, esta genera una eficiencia creciente, productividad, ventajas de bienestar, confort y contribuye potencialmente a la creación de empleos y cambios ocupacionales (Farooqui, 2005). Pero también propicia seguridad y privacidad y será esta característica de la seguridad a los usuarios un aspecto de suma importancia en medida que internet de BA formará parte (aún más)

de la estructura económica, pudiéndose considerar este aspecto, como un reto importante, que los proveedores de servicios deben resolver, con el fin de facilitar la adopción de nuevos servicios desarrollados en las redes de BA.

La BA tiene una creciente importancia como facilitadora de los cambios estructurales en la economía, más notablemente por su impacto en el crecimiento de la productividad (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) (Barton, UK Mobile Operators poised to become big players for fixed SME services, 2010) (Atrostic & Nguyen, 2002) , pero también elevando la competencia en el mercado de productos de varios sectores, con la BA haciendo factible el alcance y dispersión geográfica de productos y consumidores de diferentes servicios. La globalización de los servicios TIC's está teniendo un impacto fundamental en la manera en que trabaja la economía y en la asignación global de recursos, contribuyendo al crecimiento de la productividad, expandiendo mercados e incrementando la eficiencia de los negocios y reforzando la presión competitiva (Carr, The Big Switch, 2008), (Farooqui, 2005).

Entre los autores encontrados, el Dr. Waring (Waring, 2012), nos señala en su tesis doctoral que la generación de excedentes económicos resultantes del despliegue y uso de BA han generado en los Estados Unidos un crecimiento por este concepto muy significativo al pasar de un volumen de ventas de 138 Millones de Dólares Americanos (USD) en 1998 a 138 Billones de USD en 2006, esto demuestra que algunas políticas de gobierno pueden acelerar el crecimiento económico.

Las tecnologías que permiten la creación de la infraestructura de BA, para el acceso a Internet, han llegado a ser el medio para el intercambio de información más importante y el núcleo del ambiente de comunicaciones tanto de las relaciones de negocios, como de las interacciones sociales. Cada día millones de personas en todo el mundo utiliza internet BA para una gran cantidad de actividades, incluyendo actividades de investigación y desarrollo, Acceso e intercambio de información, disfruta de las comunicaciones multimedia, compra y vende bienes y servicios y se mantiene en contacto con asociados de negocios, amigos y familiares aún separados por miles de kilómetros (Theodore Zaharia, March, 2011), haciendo posible la presencia y la

colaboración virtual, que es una herramienta de integración y productividad para la colaboración global muy apreciada tanto por los individuos y las empresas.

La evidencia sugiere que los mayores beneficios en productividad vienen del uso de la BA, que aunado a los conocimientos y habilidades TIC's de las personas y la implementación de negocios electrónicos (e-business), juegan un rol pivote en el logro de la productividad, ya sea con infraestructura de BA alámbrica (ADSL, GPON, CABLE-TV o POWER LINE, etc.) o bien con la difusión de los beneficios de la BA móvil.

2.5 La BA en la empresa y los sistemas ERP como integradores

Las necesidades de las empresas de obtener respuestas y reportes en tiempo real de sus operaciones y transacciones comerciales impulsaron el desarrollo de las diferentes tecnologías de envío de información entre las cuáles podemos citar: X.25, Frame Relay (Frame Relay Forum, 2000), (ITU, 1998), ATM (Boncompte Coromines & al, 2012), (Wang, 2003), todos ellos protocolos de paquetes de información orientados a realizar conexiones, hasta llegar al desarrollo del actual y ampliamente utilizado protocolo IP (Internet Protocol), este protocolo no está orientado a conexiones.

Cada una de las redes mencionadas desde las redes ISDN X.25, desarrollaron redes públicas paralelas X.25, Frame Relay y ATM, todas ellas con el espíritu de lograr mayores velocidades y eficiencias en las empresas y enfocadas a atender las necesidades de las empresas, estas empresas proveedoras de servicios de redes de datos (SCT, Uninet entre otras), se sustentaban con base en la comercialización de los servicios de envío y recepción de paquetes de datos, por lo que las redes de datos fueron siempre una red “superpuesta” a las redes de telefonía y las empresas con infraestructura de Informática y necesidades de comunicación de voz y datos o información , pagaban altos costos por el envío y recepción de los paquetes de datos, en la Tabla 8 se observan los protocolos de redes de paquetes que han conformado las redes de datos, en diversos escenarios históricos de la BA.

Con la llegada de Internet al escenario TIC's la mayoría de estas redes públicas de los protocolos mencionados, fueron desplazadas, reduciendo esta disponibilidad tecnológica al uso de redes de BA basadas en IP. Esto ha permitido ahorros significativos para las empresas.

A nivel empresarial la conectividad de BA es una condición previa para que los empleados puedan utilizar las tecnologías en línea (Online).

El impacto económico relacionado con la BA requiere adicionalmente, la integración de las tecnologías Online en los procesos de las empresas, tales como: Comunicación Electrónica Multimedia (Mensajes Unificados, Mensajería Inmediata, Redes Sociales de empresa, Voz Video y Datos); Operación Transaccional (Contabilidad, Ventas, Compras y Adquisiciones), Administración, Servicios de Soporte Externo, Investigación y Desarrollo, entre otros, todas estas necesidades encuentran solución y respuesta en los sistemas ERP's.

Para contar con la capacidad de atender a sus clientes, desarrollar las funciones administrativas y operativas de las empresas, en las últimas décadas se ha utilizado una red interna en las empresas (intranet), que permite la conformación de los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) arriba mencionados, nombre genérico como se les conoce a estos sistemas y conformados gracias a la conectividad provista por BA para asegurar la digitalización y computarización de las funciones principales de las empresas, como alternativa única y probada de lograr eficiencia y productividad.

Las empresas requieren sistemas que aglutinen el potencial humano y el legado de conocimientos que día a día acumulan el personal que colabora en ella y en sus sucursales ubicadas en el mundo. La empresa requiere un sistema que le permita **capturar y procesar la información integral, parametrizada y en tiempo real**, enfocada a la creación de valor para sus procesos productivos, administrativos y directivos. Este sistema conocido como ERP, debe integrar las herramientas de comunicación entre los empleados, clientes, proveedores,

asociados, debe establecer el control de la información inherente a sus compromisos y metas empresariales. El sistema ERP a la vez debe tener la capacidad de registrar estos eventos requeridos por los procesos de empresa para conocer el desempeño productivo, comercial y financiero en tiempo real, para conocer el estado de avance, eficiencias y productividad en su camino a obtener las metas establecidas. Adicionalmente debe proporcionar esta información condensada para permitir a la alta dirección tomar sus decisiones para la mantener, evolucionar o corregir sus procesos.

A través de la implementación de los sistemas ERP's las empresas buscan solucionar las necesidades empresariales en general y deben adaptarse a las empresas para que garanticen la administración, seguridad y productividad de la empresa, así como la solución de sus problemas administrativos transaccionales, ejemplos de sistemas ERP's son: SAP (System Application and Products), Oracle, Power Dashboard, Dynamics SL, Creswin, Integra SW, Teckio ERP, QAD Enterprise. Algunos con enfoque a un segmento industrial y otros con versiones adecuadas a PYMES, por su popularidad e ingresos, SAP es uno de los líderes en este segmento, en especial por su capacidad de desarrollo Software en la integración de procesos.

El uso de ERPs implica el desarrollo e implementación de una red interna de la empresa (Intranet) que atienda todos los departamentos y divisiones de la misma, esta red requiere de una estructura de BA, con el fin de atender las necesidades de comunicación y conectividad interna y externa de las redes locales y redes remotas (sucursales, plantas, distribuidores, etc.) de las empresas, esto conforma una red de área amplia (WAN) de empresa, que hace posible la interconexión de las áreas de la empresa locales y remotas en Tiempo Real. Bajo estas condiciones de operación, es necesario tener una BA con suficiente capacidad, robusta, segura, disponible siempre (Always on) (7x24) que proporcione la confiabilidad y seguridad que las organizaciones actualmente requieren.

2.6 Dimensionando las necesidades de BA en las empresas.

Un aspecto importante en la adopción de la BA es asegurar que la capacidad de BA que debe ser contratada sea suficiente para asegurar que la eficiencia y la Calidad de Experiencia (QoE) percibida por los usuarios al abrir sesiones de navegación o interacción con sus aplicaciones sea la adecuada, para lograr las metas de productividad de las empresas. Para ello es importante considerar la cuantificación de las necesidades de BA que apoyen el logro de las mejores eficiencias y QoE's.

Existen diversos parámetros que deben considerarse en el desempeño de las redes de BA, ya sea que la empresa utilice un acceso empresarial con características de desempeño de acuerdo al contrato de servicios establecido con el proveedor de servicios de internet u otro tipo de contrato de servicio especializado de internet que incluyan las redes privadas de la empresa, estas características son incluidas en el "Service Level Agreement" (SLA), o acuerdo de nivel de servicios que es parte del contrato que se firma en la adquisición de servicios de BA y el parámetro de calidad que los proveedores especifican es el Ancho de Banda AB asegurado (La velocidad mínima asegurada) y Ancho de Banda Máximo (Máxima capacidad de la velocidad del servicio de internet).

Adicionalmente siempre es importante que los usuarios puedan solicitar otros datos del servicio que los proveedores deben proporcionar, como son: Flujo de Datos por tiempo (Throughput), Latencia (retardo en el tiempo de respuesta) del primer servidor en la red, Pronóstico de Pérdida de Velocidad (Loose Rate), estos últimos parámetros o mediciones importantes de la calidad del servicio, dependen en gran medida del entorno de red particular para cada aplicación que se desee realizar. Es pertinente aclarar, que normalmente habrá una desviación de las velocidades y tiempos de respuesta que se experimenten y que pudieran representar alguna confusión en los usuarios, al considerar como lenta las respuestas, a continuación una breve explicación del estado de internet como servicio de BA.

Siendo la internet un espacio cibernético abierto, hay limitantes en las aplicaciones que dependen de los parámetros arriba mencionados y adicionalmente otras condiciones que afectan el entorno funcional, como el número de usuarios simultáneos en su propia red, condiciones de red adversas prevalecientes de manera temporal y siempre es importante considerar que la gran mayoría de los diseños de internet, tienen una calidad de servicio con la característica de calidad “mejor esfuerzo” (Best Effort) de internet, bajo este criterio de desempeño, la navegación en velocidades bajas se hace más notorio y puede afectar mucho la Calidad de Experiencia (QoE – Quality of Experience) de los Usuarios.

Dimensionar es parte del argot de TICs y en este caso se refiere a la cuantificación de la capacidad del servicio de BA que satisfaga las necesidades de las empresas, para garantizar que la empresa tenga una buena Calidad de Experiencia (QoE) en sus actividades informáticas. Buscando la metodología apropiada para ello, se encontraron algunas referencias de determinación de BA de manera convencional que consideran la definición del Ancho de Banda (AB) que representa la forma de medir la capacidad de la BA, el AB es la dimensión cuantitativa medida y medible en Unidades de Información (Kbps, Mbps, Gbps), y nos indica el “tamaño” de la carretera de información por donde transitan los datos y es la metodología convencional para la mayor parte de la literatura.

Algunos de los métodos conocidos para el dimensionamiento del Ancho de Banda son los siguientes:

- **Fichou et al** (Fichou, 2004). Describen acerca del proceso y sistemas de la administración del Ancho de Banda para su uso en las redes de alta velocidad de conmutación de paquetes, uno de los principales objetivos de su método es proporcionar un proceso y sistema que está basado en el eficiente monitoreo de la ocupación de los recursos de la red para re-computar las necesidades de Ancho de Banda para conexiones ubicadas en un mismo enlace, de tal forma que la capacidad total demandada al enlace no sea excedida, los problemas de sobrecarga son

atendidos por las técnicas de sobresuscripción convencionales. Este método también describe la definición del Ancho de Banda con base en los requerimientos de Flujo de Datos o Tráfico.

- **El método planteado por Benson et al** (Benson, 2006). Describe la BA como el flujo de datos pasando a través de un dispositivo de red. El Ancho de Banda es definido por el Tráfico de Datos comprometido (este concepto de comprometido, significa en la práctica de los contratos de servicios de red, que es el tráfico de mínima velocidad a que se compromete el proveedor de servicios de redes), basado en una velocidad de transferencia garantizada y un tamaño de cola del dispositivo de red. El Ancho de Banda se determina para el tráfico de datos no comprometido usando un proceso de pesos máximos/mínimos. Este proceso de pesos de máximos/mínimos define el Ancho de Banda del tráfico no comprometido (máximo) en proporción al peso asociado con el tráfico de datos comprometido (mínimo).

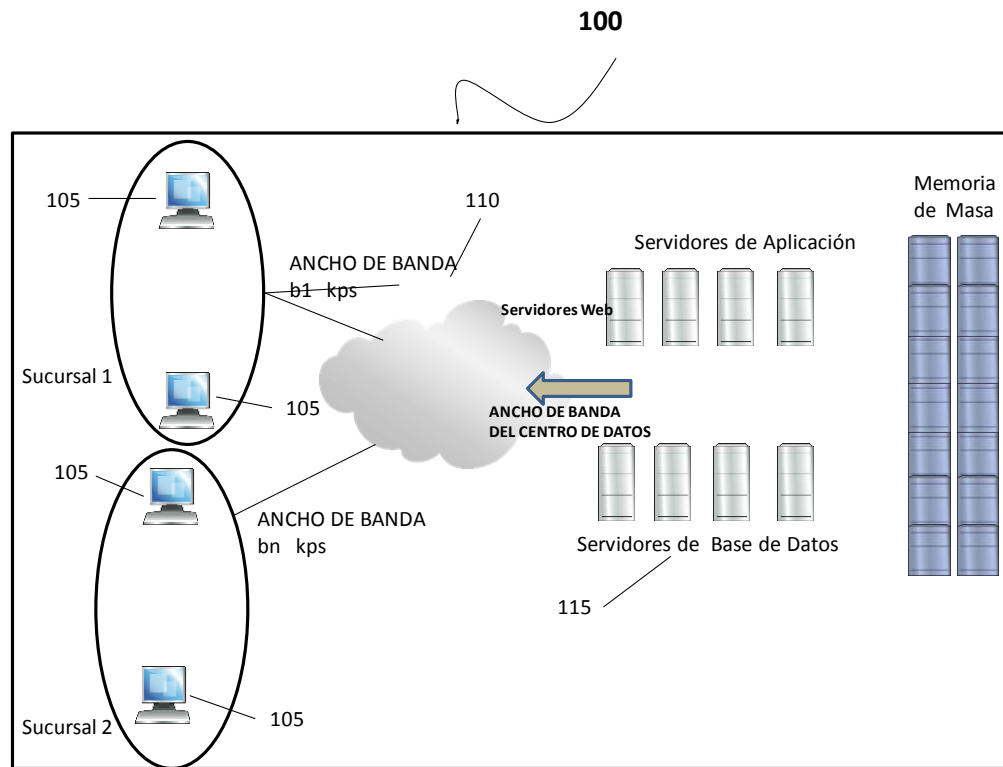
- **El trabajo de Kelly et al** (Kelly et al, 2003). Describe el método y sistema para proporcionar una determinación del Ancho de Banda con carga sensitiva. El sistema soporta un esquema de dimensionamiento en el cual se les asigna su Ancho de Banda a cada uno de los elementos de red de una manera dinámica sobre la Red de Área Amplia (WAN) con base en la cantidad de tráfico que los elementos de red tienen que transmitir. El esquema específico de dimensionamiento del Ancho de Banda está diseñado asegurar para una eficiencia máxima (por ejemplo, con mínimas pérdidas debido a Ancho de Banda inutilizado) y con un mínimo retardo de retorno del canal de datos. El esquema es ajustable, de acuerdo a la mezcla, frecuencia y tamaño del tráfico usuario. El sistema asegura que el Flujo de Datos y la eficiencia del Ancho de Banda sean preservados durante todos los períodos de la operación.

- **La publicación de Cherkasova et al:** Que describe el sistema y método de la planeación de la capacidad de sistemas, en dónde el cuadro de referencia de planeación de la capacidad incluye un analizador de capacidad que recibe un determinado perfil de carga de trabajo mientras satisface un objetivo de Calidad de Servicio definido.

• **Suri et al en su trabajo** (Suri, Sahu, & Vernon, 2007): "Approximate Mean Value Analysis for Closed Queuing Networks with Multiple-Server Stations, Proceedings of the 2007 Industrial Engineering Research Conference" describe acerca del uso de las redes de cola cerradas en el modelaje de varios sistemas tales como FMS, Control de Material CONWIP, Sistemas de Computación y Comunicación y Sistemas de Salud. Suri et al (2007) explican cómo obtener eficiencia y precisión en las computaciones de MVA (Mean Value Analysis) para estaciones de multiservicio.

Adicionalmente hacemos referencia detallada a dos métodos que requieren inversiones adicionales, al incluir uno de ellos, en sus métodos, algunos sistemas computacionales que se cargan en las computadoras de los usuarios para establecer los escenarios de mayor exigencia y por lo tanto mayor precisión en las mediciones. El Método y Sistema inventado por Rajesh Mansharamani, es una patente cuyo título original de la patente registrada es "SYSTEM AND METHOD FOR NETWORK BANDWIDTH SIZING", Patente Número: 20110219140, (Mansharamani, 2011), el título original de la patente es "SYSTEM AND METHOD FOR NETWORK BANDWIDTH SIZING", que describe un escenario escalado de Cliente-Servidor (Sucursal – Centro de Datos) y que considera las diferentes clases de usuarios (perfiles de usuarios) y los tipos de aplicaciones de la empresa; las Figuras 14 y 15 representan el escenario de las mediciones y el resumen del método respectivamente.

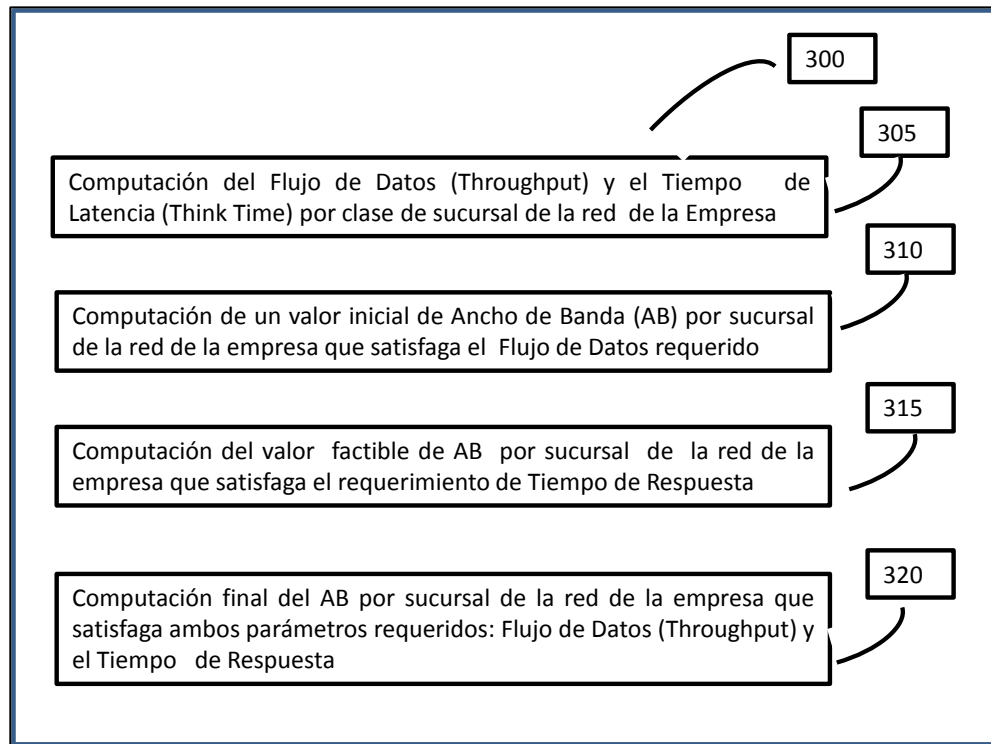
Figura 14. Escenario de Pruebas de BA considerado.



Fuente: SYSTEM AND METHOD FOR NETWORK BANDWIDTH SIZING, Rajesh Mansharamani
(Mumbai, IN)

El otro método analizado es la tesis doctoral de Harsha V. Madhyastha (Madhyastha, 2008) que sugiere la creación de un plano de información de la red, que debe ser ubicado en cada servidor de la red, para que las diversas aplicaciones de internet puedan acceder a este de manera previa a la ejecución de las aplicaciones de internet y contengan los parámetros vigentes de AB, Throughput, Latencia, Pérdidas y Topología vigentes en las diferentes secciones de la red y la aplicación al buscar esta información, pueda elegir la mejor trayectoria de red para su ejecución, esta propuesta ayudaría mucho a mejorar la calidad de experiencia, el autor aclara que esta plano informativo de las redes es técnicamente factible al realizar la actualización de la información con base en los protocolos estandarizados vigentes de redes IP. Sin embargo, el reto principal para llevarlo a cabo es que debido a que en una aplicación las redes utilizadas pertenecen a diversos proveedores de servicio, se requieren reglas para que los diferentes propietarios de las redes puedan ajustarse a parámetros estándar y conseguir nuevos niveles de calidad.

Figura 15. Diagrama de Flujo del Proceso de Determinación de AB.



Fuente: SYSTEM AND METHOD FOR NETWORK BANDWIDTH SIZING, Rajesh Mansharamani
(Mumbai, IN).

2.7 Medición práctica de las necesidades de BA.

Con el fin de proporcionar a nuestros lectores una metodología en línea con las metodologías convencionales, se ha elaborado en coordinación con expertos de la materia algunos ejercicios para desarrollar una metodología práctica, con el fin de conseguir el modelo de dimensionamiento, que pudiéramos aplicar rápidamente para la mayoría de empresas y que representa un cálculo mínimo de AB.

Existen diferentes maneras prácticas de medir las necesidades de BA en los diferentes usuarios que contratan los servicios de BA, el método más tradicional toma en cuenta los dispositivos que existen en el sitio o empresa donde se ubicarán los usuarios, el perfil de las aplicaciones (Clase de usuarios) que los usuarios necesitarán y la cantidad de usuarios por clase que serán conectado a la red de BA.

El Ancho de Banda (AB) requerido por las aplicaciones y su simultaneidad indicará la cantidad total de AB requerido por cada Clase de usuario, y se determina la cantidad total requerida, de esta manera obtendremos el AB total de la empresa, estas unidades están en línea con el lenguaje comercial de los proveedores de internet. En nuestras actividades de investigación, realizamos varias entrevistas a un grupo experto en la definición de necesidades de BA en las empresas, el grupo formado por el Maestro Víctor Raúl Rangel Aguilar y el Ing. José Angel Faz Gómez (Rangel Aguilar & Faz Gómez, 2014), de la empresa Axtel Monterrey, ellos nos han apoyado en la definición de este procedimiento práctico; en la Tabla 9 se observan los diferentes valores considerados como prácticos de algunas aplicaciones actuales.

Tabla 9. Valores de AB necesarios por algunas aplicaciones.

Aplicación	Flujo
Voz sobre IP (VoIP)	100 Kbps
Video	3 Mbps
Audio (Radio de Calidad)	200 Kbps
Videoconferencia	2 Mbps
FTP	500 Kbps
Streaming	4 Mbps
Blackboard	3 Mbps
i_cloud	5 Mbps
Back-up	5 Mbps

Fuente: Consideraciones prácticas Autor y entrevistados Axtel.

La tabla de cómputo de las necesidades de AB aparece en la Figura 16, y presenta las diferentes aplicaciones utilizadas en las empresas, considera los flujos típicos de las aplicaciones y el número total de empleados de la empresa. Esta tabla es un concepto dinámico, que debe ajustarse a lo requerido por cada una de las empresas, que de acuerdo al giro y sector de la industria, podría aumentar o reducir la cantidad de aplicaciones que pueden integrarse.

Figura 16. Método de Computo de las necesidades de BA en la Empresa.

Aplicaciones SW actuales que soportan la productividad en la empresa:								Control
N°	Aplicación	Tipo de Aplicación	Area Usuari	Cuantif 1	Avg Kbps	Simultaneidad	BA (Mbps)	No Empleados:
1	Navegación básica por Internet	Básica	100% Empresa	1	256	50%	9.6	60
2	Descarga/Envío de Archivos <= 3 Mbps	Básica	100% Empresa	1	256	70%	13.44	
3	Descarga/Envío de Archivos <= 7 Mbps	Básica	100% Empresa	1	256	20%	3.84	
4	e-mail	Básica	100% Empresa	1	256	60%	11.52	
5	e-government	Básica	100% Empresa	1	256	30%	5.76	
6	e-commerce	Básica	100% Empresa	1	256	30%	5.76	
7	e-banking	Básica	100% Empresa	1	256	20%	3.84	
8	e-shopping	Básica	100% Empresa	1	256	10%	1.92	
9	e-learning	Media	100% Empresa	1	500	5%	1.875	
10	google maps y similares	Media	100% Empresa	1	500	5%	1.875	
11	Descarga/Envío de Archivos <= 20 Mbps	Media	100% Empresa	1	500	5%	1.875	
12	Descarga/Envío de Archivos <= 50 Mbps	Media	100% Empresa	1	500	5%	1.875	
13	e-business (B2B,)	Media	30% Empresa	0.3	500	5%	0.5625	
14	Aplicaciones de Colaboración Audio	Media	100% Empresa	1	500	40%	15	
15	Descarga/Envío de Archivos > 50 Mbps	Alta	70% Empresa	0.7	1000	5%	2.625	
16	web/cloud Services	Alta	40% Empresa	0.4	3000	40%	36	
17	Disaster Recovery Systems	Alta	30% Empresa	0.3	3000	30%	20.25	
18	Descarga de Videos por Internet	Muy Alta	20% Empresa	0.2	5000	10%	7.5	
19	Descarga de Películas por Internet	Muy Alta	5% Empresa	0.05	5000	2%	0.375	
20	IP-TV	Muy Alta	20% Empresa	0.2	5000	10%	7.5	
21	Aplicaciones de Colaboración Video	Muy Alta	15% Empresa	0.15	5000	3%	1.6875	
TOTAL BA requerida:							155	

Fuente: Propio Autor y Expertos (Rangel Aguilar & Faz Gómez, 2014).

2.8 Virtualización.

De acuerdo con el diccionario Inglés Oxford (Oxford Dictionary , 2014), para el contexto de computación, “Virtual” significa existencia no física como tal, pero hecho por el software para aparecer como real, pero también podríamos decir que un elemento virtual es una abstracción particular del elemento real, al plasmarlo en modelos digitales.

La Virtualización es el mecanismo de crear instancias virtuales de dispositivos o recursos, tales como circuitos virtuales, servidores virtuales, dispositivos de almacenamiento virtuales, red virtual. Los sistemas operativos de medios de transmisión, de los servidores y controladores e interfases de las bases de datos, hacen posible los marcos de trabajo para crear los ambientes de ejecución de los dispositivos virtuales, en algunos casos divide el recurso en uno o más ambientes de ejecución, en otros aglutina funciones computacionales, concatena elementos computacionales para aumentar capacidades o reparte de manera hegemónica los tráfico y sesiones.

La memoria virtual es una instancia virtual de la memoria física, un disco duro virtual es una instancia virtual del disco duro físico y una máquina virtual (Virtual Machine-VM) es una instancia virtual de una computadora completa (host); el mecanismo mediante el cual se despliegan y administran las instancias virtuales se llama virtualización. El software o firmware que crea una máquina virtual en la computadora host se llama “hypervisor” o monitor de máquinas virtuales (Shiraz, Abolfazli, Sanael, & Gani, 2013).

En el área específica de telecomunicaciones, debido a las metas logradas para empacar, o acomodar diferentes señales en diferente tiempo en un medio de transmisión (TDM-Time Division Multiplexer; PCM-Pulse Code Modulation), o en diferente frecuencia del espectro óptico visible (DWM-Digital Wavelength Multiplexer) o bien en diferente frecuencia del espectro radioeléctrico no visible (SDH-Synchrinous Digital Hierarchy), es posible establecer una virtualización de circuitos o canales de información que mantienen una independencia

operativa real, pero nos referimos a ellos de manera práctica como circuitos virtuales o canales de servicio.

Lo mismo sucede en las redes de paquetes, en donde el concepto de virtualización se enfoca más hacia la existencia de una red local virtual (VLAN-Virtual Local Area Network) exclusiva para las empresas o personas que contratan un camino exclusivo con un nivel de seguridad diferente y vigilado para mantener su calidad.

Esta virtud de las redes y sistemas electrónicos de hacer posibles diferentes instancias ha hecho posible también, la presencia virtual de las personas en la interacción con personas en diferentes sitios y países. O bien con el acopio de la información en línea que se hace posible con las capacidades actuales de BA, los conceptos de Realidad Extendida (Extended Reality) y de realidad virtual son posibles por la alta velocidad de los servicios de BA y por la disponibilidad de los equipos terminales móviles para ello.

De esta manera, los proceso de abstracción hacen posible la apreciación y consideración de las instancias virtuales como algo independientemente de sus asociaciones o atributos, lo cual está naturalmente presente en la Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC's) y actualmente muchas áreas de las ciencias computacionales están construidas bajo niveles de abstracción (Santana, 2013). Sin embargo, para efectos funcionales el efecto de lo virtual es totalmente real.

La virtualización es un conjunto de técnicas ampliamente utilizadas en el área de las TIC's para proteger la información, para mejorar el desempeño de los sistemas y para apoyar la continuidad de los servicios, para ello maneja dos elementos conceptuales principales, la identidad física (realidad) y la identidad lógica (abstracción) de los elementos de las redes, con los objetivos de agrupar, alcanzar recursos, dividir, especializar o distribuir funciones lógicas que son necesarias para atender las fluctuaciones de la demanda de los servicios, en especial para proteger los datos y los sistemas de las altas demandas o la eventual ausencia de alguno de los elementos de red (Santana, 2013).

La BA es un enlace físico electrónico que se utiliza tanto para el monitoreo de los dispositivos, elementos de red y como transporte que soporta las funciones de actualización permanente en las aplicaciones de virtualización (de memoria, de procesamiento, VM) desempeña un papel importante en el monitoreo y configuración de algunas funciones de virtualización, como sabemos, los servicios de recursos computacionales como memoria y capacidad de procesamiento, son servicios que pueden rentarse a través de los servicios de Computación en la Nube.

Se presenta un ejemplo de Computación en la Nube Móvil como solución a nivel software para resolver algunas de las restricciones intrínsecas de recursos de computación que tienen los Dispositivos Móviles Inteligentes (Smartphone Mobile Device (SMD)), gracias a la utilización de máquinas virtuales obtenidas a través de la aplicación de “Offloading” (“Que quita carga”) y así lograr aumentar el potencial de computación de los SMD (Shiraz, Abolfazli, Sanael, & Gani, 2013).

Este escenario de bajar las aplicaciones correspondientes es posible gracias a la BA que proporcionan las tecnologías celulares de 3G, LTE y WiFi, mencionadas en el capítulo 1 como la base de la BA móvil.

La BA celular permite a los SMD obtener en renta los servicios de procesamiento realizados por la VM, para lograr que corran aplicaciones que requieren gran poder de procesamiento, tales como: Juegos en Línea (On line Gamming), Procesamiento de Imágenes y reconocimiento de voz avanzada.

La VM proporciona los recursos de computación que requiere las aplicaciones que solicita el SMD, en específico la capacidad de procesamiento, la memoria requerida y la energía que las limitaciones del SMD no puede proporcionar, así como la interacción que el SMD pudiera requerir al contactar otros dispositivos, reduciendo la comunicación del SMD.

La virtualización se hace presente en el hardware central de los centros de datos, en dónde arraigada en la estrategia de desarrollo de este entorno desde la mitad de la primera década del presente siglo (Santana, 2013), de hecho las tendencias medidas en la industria de TI por la Corporación Internacional de Datos (IDC), el 40% de los Directores de las áreas de Informática (CIO) consideraron que la Virtualización es su principal objetivo para el 2012.

Las diferentes áreas de Centros de Datos han sido copadas con servidores virtuales, redes virtuales, almacenamiento virtual, y otras “Tecnologías-V”. Sin embargo, nadie rechaza los beneficios que estas tecnologías pueden brindar:

- Reducción de Costos y mayor utilización de los activos.
- Simplificación operacional de los procesos.
- Mayor estabilidad y más alta disponibilidad.

Considerando los aspectos operacionales que representan la gran mayoría de gastos en los centros de datos, los cuáles son alcanzados por sus usuarios desde accesos de BA, se espera que las tecnologías de virtualización deban operar ofreciendo un camino fácil para alcanzar los beneficios mencionados, todo ello con las adecuaciones de sistemas y procesos que le soporten.

2.9 Virtualidad, su práctica en BA y su impacto conceptual en el área de las TIC's.

En el área TIC's existen trayectorias asignadas a servicios o grupos de usuarios que pagan por servicios específicos, obviamente todas estas trayectorias virtuales son referidas al entorno de red y utilizadas para proporcionar mayor calidad de servicios a los usuarios.

Se define Calidad de Servicio (QoS – Quality of Service) en las redes de comunicación, como la habilidad de una red para reconocer diferentes requerimientos de servicios para diferentes aplicaciones de tráfico que fluyen a través de los sistemas de Banda Ancha y que cumplen con los

SLAs (Service Level Agreements – Contratos de Nivel de Servicios) negociados para cada aplicación, aún y cuando se busca maximizar la utilización de los recursos de red, la Calidad de Servicio es muy necesaria en las redes multi-servicio, con el fin de cumplir con los SLAs de los diferentes servicios (Balakrishnan, 2008).

El objetivo primordial de una red de servicios virtuales es proporcionar un nivel de desempeño de red, tal que pueda tener las siguientes características:

- Exclusiva para un cliente o empresa
- Sin ningún tipo de congestión.
- Solamente tráfico homogéneo.
- Protegida contra intrusos

A continuación los servicios virtuales más conocidas: VPN, IES, VPLS, VLL, VLAN, VPRN.

VPN. (Virtual Private Network), Red Privada Virtual, es una conexión de red que hace posible la creación de una conexión segura sobre las redes de internet públicas o privadas, en un sitio remoto. Con una VPN, todo el tráfico de datos, voz y video va a través de un túnel virtual entre el dispositivo host y los servidores proveedores del servicio y la comunicación es encriptada. Esta tecnología utiliza una combinación de métodos de encriptación, protocolos de túnel, encapsulación de datos y conexiones certificadas para proveer conexiones seguras a redes privadas y proteger tu identidad (Hot Spot Shield, 2013). Su funcionamiento para el usuario remoto es como si estuviera conectado a una red local de la empresa, pero trabajando de manera remota.

La VPN para acceso remoto, que es establecida por una aplicación de Cliente remoto, cargado en su computadora, para que desde su casa u otro lugar le permita conectarse a la persona a la red corporativa de su empresa. Al conectarse a Internet de BA, la aplicación se dirige a buscar el Servidor VPN ubicado en la LAN de empresa, una vez conectado, se establece un túnel

de comunicación a través de las redes IP. Esto habilita a las personas a obtener todos los beneficios de la red local de la empresa al estar distante de ella, a continuación las variantes del servicio:

La VPN para Intranet o Extranet, la primera de ellas, permite interconectar las LANs corporativas, geográficamente distantes creando una intranet de la empresa. La segunda, permite a dos empresas distintas, pero con necesidades de comunicación a corto o largo plazo, integrarse para fines de eficientar las comunicaciones y obtener las ventajas de las plataformas.

IES.- Es un servicio de acceso directo a internet dónde el abonado es asignado a una interfase IP para la conectividad Internet.

VPLS.- Virtual private LAN service – Red Virtual de servicios LAN, es una tecnología que hace posible conectar las redes de área locales (LANs) de empresas sobre la internet, de manera que sean como suscriptores en una simple LAN, esto se logra mediante el uso de una técnica MPLS – Multiprotocol Label Switching (Conmutación de multiprotocolos basada en etiquetas) para crear una Red Privada Virtual en cada sitio de los suscriptores (Rouse, 2007). La principal motivación del uso de VPLS es proporcionar conectividad entre sitios de los clientes dispersados geográficamente en redes metropolitanas o también en redes WAN que implican distanciamientos (Laserre, Marc; Kompella, Vach, 2007). Las VPLS's son las trayectorias más comúnmente utilizadas para enlazar sucursales de empresas con los Centros de Datos de su empresa o de la nube.

VLL.- Línea Virtual Rentada, es un servicio de capa 2 punto a punto, también referido como servicio virtual cableado privado (Virtual private wire service – VPWS), el VLL es un servicio utilizado para transportar tráfico perteneciente a diferentes redes tecnológicas sobre una red dorsal IP/MPLS.

VLAN.- Virtual Local Area Network, (Red Local Virtual). Una Red Local Virtual es aquella red que forman los servidores y recursos de red con los usuarios a través de los enlaces de BA, por

ejemplo, el servicio de Internet, enviado a través de un medio digital: ya sea cobre, fibra óptica , cable coaxial o radio frecuencia, llega al equipo de acceso de los usuarios en el enlace de BA en una dirección específica e identificación de VLAN, en dónde se indica la capacidad determinada suficiente para atender a los usuarios en una sección de red, los programas de estos servidores están preparados para dirigir a esta VLAN las solicitudes de sesión internet requeridos en el sistema.

VPRN.- Virtual private routed network, Red Virtual privada (VPN) enrutada. Es una red IP de capa 3 Multipunto-Multipunto, que funciona bajo la norma RFC2457bis.

El concepto de virtualización ha servido para apoyar a los diferentes dispositivos y sistemas que en la búsqueda de servicios de BA ofrecidos por los diferentes proveedores de servicios, los recursos de procesamiento, de memoria y de otros recursos, deben acceder a través de la BA los recursos apropiados para acceder a estos nuevos servicios, para ello, el concepto de Computación en la Nube es de gran utilidad.

2.10 Computación en la Nube (Cloud Computing – CC).

La BA nos ha permitido integrar servicios a través de un medio de transporte de telecomunicaciones para obtener economías de escala en la entrega de nuevos servicios. Uno de estos grupos de servicios lo constituyen los servicios en la nube de cómputo, que puede ofrecer servicios de almacenaje, de procesamiento total, de procesamiento complementario, de licenciamiento de uso de Software disponible en los servidores de las empresas que ofrecen estos servicios, formando los conceptos de SAN (Storage Network Area), PaaS (Platform as a Service) y SaaS (Software as a Service).

Los servicios de Plataforma como Servicio (PaaS) que es un servicio en la nube o un servicio CC (Cloud Computing), en este tipo de servicio, el proveedor ofrece una plataforma de computación (procesamiento) y una solución de memoria (Stack as a Service) que junto con la

solución Software (Software as a Service) y la Infraestructura (Infrastructure as a Service) forman el modelo de Servicios en la Nube o CC. (Carr, 2009), (Wikipedia, 2014), este modelo se ha recibido con gran éxito, siendo reconocido como la solución a los retos de alta inversión de las empresa, especialmente de las empresas medianas, que representaban un obstáculo en la creación de empresas TIC's. Carr nos relata, como en Australia, en dónde CC inició actividades en el 2010, ha mantenido un crecimiento importante, pues los usuarios confían en ello y en especial porque la infraestructura de BA de alta velocidad del país ha sido un elemento muy importante para soportar esta preferencia (Carr, May, & Stewart, 2013).

En este modelo el usuario crea el Software que requiere, utilizando las herramientas y las librerías que el proveedor pone a su disposición por una cuota anualizada. El usuario controla el despliegue de Software y la configuración, mientras que el proveedor proporciona los servidores, el almacenaje y otros servicios requeridos por la aplicación del consumidor.

Los servicios de PaaS facilitan el despliegue de las aplicaciones sin el costo y la complejidad de diseñar la solución, comprar el HW (Hardware) y el SW (Software) y las capacidades de aprovisionamiento requeridas.

Las plataformas PaaS ofrecen el HW, las facilidades de diseño de las aplicaciones, el desarrollo de las aplicaciones, las pruebas y el despliegue, así como servicios adicionales, tales como colaboración de los grupos (Team Collaboration), que incluyen servicios de comunicación múltiples, por ejemplo: audioconferencias, audioconferencias múltiples, videoconferencias, servicios de mensajería instantánea, compartición de archivos, programación de reuniones, etc).

Aunado a los servicios de ingeniería, PaaS incluye mecanismos para la administración del servicio, reportes, avances de objetivos, resultados, buscadores y otros servicios administrativos. (SalesForce, 2104)

El ejemplo más trascendental en la industria del SW fue establecido por la compañía Sales Force, creada por Marc Benioff, quién narra así su experiencia: “ Miré claramente una nueva

manera de proporcionar aplicaciones SW para los negocios, mi visión fue hacer el SW más fácil de vender, más simple de usar y más democrático, sin las complejidades de instalación, mantenimiento y sus constantes actualizaciones, en lugar de hacer ventas multimillonarias de paquetes SW en CD-ROM que tomaban de seis a dieciocho meses para que las compañías lo instalaran y que requerían fuertes inversiones en HW y redes, venderíamos SaaS a través de un modelo conocido como Cloud Computing, en dónde los usuarios podrían comprarlo en base a las personas que lo usen y de manera inmediata los servicios se entregarían a ellos vía internet, en la nube”.

De esta manera, Sales Force colocó sus plataformas de servicios y utilizó internet como plataforma de entrega, buscando que sus clientes no tendrían que detener sus operaciones mientras sus nuevos programas fueran instalados. El SW estaría en un sitio web que puede accederse desde cualquier parte del mundo las 24 horas del día, los 365 días del año (7x24). Este planteamiento de Sales Force constituye actualmente la esencia de los servicios en demanda (On demand), también SaaS, Multitenant Infrastructure (Infraestructura compartida multiusuario) o Cloud Computing, (Benioff & Carlye, 2009)

Por el crecimiento exponencial alcanzado en la capacidad de transporte de información y servicios, los enlaces de BA de transporte, que forman las redes han sido obligados a crecer de igual manera para soportar esta cantidad importante de información y soportar de esta manera los servicios masivos demandados a estas plataformas, que suelen alcanzar millones de usuarios.

En este entorno de disponibilidad remota de los recursos de cómputo, la BA proporciona la capacidad a los usuarios que accedan los servicios de CC, también ofrece la interfase, la interconexión para los elementos electrónicos que constituyen estos servicios, permite la participación de la red de colaboradores que contribuyen con la creación parcial de la información o agregando valor a esta y finalmente permite a las empresas y usuarios el transporte a los grandes colectores de información, por ejemplo, en forma de SAN (Storage Area Network), que

colecta la información de la empresa, con todos los requisitos y técnicas para hacerla segura y mantener su integridad.

La creación y el uso del concepto de nube de cómputo impactará en la demanda de mayores capacidades de información en las redes de BA, pues este concepto será un nuevo servicio que proporcionará una economía de escala reflejada en menores costos para los usuarios de los servicios en la nube, como el almacenaje de información en la nube (Cloud Storage), por ejemplo Google ofrece a sus usuarios un espacio de memoria para Gmail, de hasta 200 Gbits por 13 USD (Dólares americanos) al año, para guardar los correos de la cuenta de los usuarios.

Dropbox es un servicio de almacenaje en la nube que ofrece gratis un espacio de memoria de hasta 2 Gbits y pueden adquirirse paquetes personales de 9.99 USD por mes para tener acceso a 100 Gbits de memoria para proyectos personales o bien adquirir paquetes empresariales de capacidad ilimitada con programas de administración y control de la información alojada, (Dropbox Inc., 2014) actualmente Dropbox declara que tiene más de 275 millones de usuarios en el mundo, con una tendencia al crecimiento. La Figura 17 muestra el esquema básico de interacción y alcance de este tipo de servicios.

Figura 17. Dropbox Memoria en la nube, esquema básico.



Fuente: Dropbox, (Dropbox Inc., 2014).

Buscando nuevos esquemas de negocios, actualmente las computadoras con sistemas operativos Chrome, con una mínima memoria RAM de 25 Gbits, se ofrecen al mercado a un precio de alrededor de 175 USD y promueven el uso de la nube de al ofrecer gratis por un año el servicio de 100 Gbits de memoria en la nube de google.

Adicionalmente, este esquema favorece a la utilización de manera masiva de tabletas y teléfonos inteligentes con BA para aplicaciones en la nube, pues los dispositivos no requieren tener grandes capacidades de memoria.

Los ejemplos comerciales anteriores reflejan una intensa promoción de los servicios en la nube, bajo el concepto de que son accesibles desde cualquier dispositivo de acceso a internet con BA ya sea fijo, nomádicos o móvil.

Este nuevo servicio de nube permite a las empresas una simplificación de su estructura computacional y con ello beneficios de operación y financieros sustanciales, pues estos servicios evitan a las empresas gastos de capital para la adquisición de equipos de almacenaje de archivos y gastos de operación para mantener funcionando los servicios de almacenaje, en su lugar, las empresas pagan una cuota mensual o anual, según el resultado de las negociaciones, por lo que aumenta la rentabilidad de las empresas. Adicionalmente, estas plataformas en la nube pueden ofrecer recursos adicionales a las empresas, de manera casi inmediata, esto crea una ventaja competitiva para las empresas que pueden mantener o mejorar su productividad, durante su crecimiento organizacional.

Sin embargo, es necesario aclarar que la implementación del concepto requiere de una cultura diferente en cuanto al manejo de la información, de su administración, al efectuar las réplicas de datos en la cadena de colaboradores que pueden dar valor agregado a la información, determinar la estructura de datos que dan relevancia a la información y establecer las jerarquías de acceso a las diferentes áreas de la información y de la empresa.

Una técnica que está desarrollándose para aprovechar la gran cantidad de información en la nube y en las redes de las empresas es la Analítica, la ciencia de los científicos de datos, técnicas que convergen los sistemas informáticos, la BA, y la metodología cuantitativa del análisis multivariable, por los beneficios que representan a las empresas y por el uso de la BA que realiza es un tema importante y actual que debemos mencionar en esta investigación.

2.11 El rol de la BA en la Analítica (Analytics).

La BA como elemento que permite tener una alta capacidad de acceso a la información y a su manejo, ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas, nuevos modelos y procesos para estructurar y adecuar la información que se transporta y se almacena en las redes, o se genera en los sensores y cámaras de video que captan la información de personas, del clima, de multitudes para detectar comportamientos anormales en personas para su análisis y toma de decisiones.

La capacidad de conducir, concentrar, distribuir y conformar las redes de comunicación de BA, para capturar y conducir la información a grandes colectores de almacenaje digital de la información, desde los usuarios o sensores, hace posible la disposición en tiempo real de cualquier tipo de información en prácticamente todas las áreas de actividades humanas.

Los sistemas electrónicos de planeación de recursos (ERPs – Enterprise Resource Planning) que conforman las redes de telecomunicación de las empresas, brindan a este ecosistema la seguridad, confiabilidad e integridad para conseguir el registro, el seguimiento y control de la información del entorno organizacional.

Entre otras nuevas técnicas, la Analítica de Datos (AD) (Data Analytics) surge para aprovechar el incremento sin paralelo de la capacidad y velocidad en computadores y en redes de BA, pues es posible capturar información en tiempo real y tomar las decisiones correctas. La AD, nos ayuda a atender las necesidades de las empresas que buscan explicaciones a sus resultados financieros-operativos, que les permitan planear, corregir, innovar sus productos o cualquier

acción que impactará en sus negocios, a través del análisis de los datos operativos de sus clientes, tales como preferencias, tendencias o bien el análisis del desempeño e inquietudes de su personal, ambas informaciones muy importantes para el negocio.

La AD es la ciencia de examinar los datos crudos con el propósito de establecer conclusiones acerca de la información, la AD es utilizada en muchas industrias para permitir a las empresas y organizaciones a hacer mejores decisiones de negocios y en las ciencias a verificar o desaprobar modelos existentes o teorías. La AD se enfoca en la inferencia, el proceso de derivar una conclusión con base solamente en lo que es conocido por el investigador.

La AD es la técnica empleada para descubrir y comunicar los patrones significativos en un conjunto de datos, esta técnica es muy valiosa en áreas con una cantidad importante de datos almacenados (Big Data), para ello utiliza los métodos y técnicas de la estadística multivariable, programación computacional, Bases de datos e investigación de operaciones, se busca cuantificar tendencias y desempeño de organizaciones y sistemas, la técnica de AD frecuentemente utiliza la visualización de datos para comunicar los fenómenos o explicarlos.

Las empresas utilizan frecuentemente los datos del negocio y la AD para describir, predecir y mejorar el desempeño del negocio, a través de decisiones estructuradas con base a los resultados de la AD. En empresas de comercialización, la AD es utilizada para la caracterización de Ventas por segmento, y en combinación con cualquiera de las variables del marketing, como son: precio, producto, plaza y promoción, establecer un análisis de desempeño, pronósticos y planeación de adquisiciones.

En cada aplicación de la AD que se derivan de la captura electrónica de datos o información generada a partir de los diversos eventos en la organización, es utilizada la BA como vehículo de transporte hacia el sitio dónde los datos son almacenados, para posteriormente ser procesados.

Conclusión.

La BA es la convergencia de más de un servicio en un medio de transporte electrónico cualquiera que este sea, por esta razón, la capacidad de manejo de información del medio, es muy importante. Existe lo que pareciera una búsqueda constante en aumentar las capacidades de información en las redes de BA en la unidad de tiempo de un segundo (Megabits por segundo (Mbps), Gigabits por segundo (Gbps), etc.), pero además se buscan que las aplicaciones sean útiles en tiempo real.

Por lo anterior, se desarrolla una carrera constante al aumentar las capacidades para permitir una mayor cantidad de información, tal que permita una mayor convergencia de convergencia de servicios y con ello, permitir un aumento en el grado de economía de escala para hacer llegar estos servicios a una sociedad más demandante del uso de servicios digitales para las comunicaciones, en este proceso y considerando que el incremento de las capacidades de manejo de información se han logrado con el paso del tiempo, toma relevancia el estudio y comprensión de la adopción de la BA, para asegurar que la sociedad en general se beneficie de estos nuevos servicios y que conozca las soluciones y beneficios que brindan de los servicios digitales a las necesidades de los usuarios.

Sin embargo, es muy importante mantener una visión congruente con las necesidades de las empresas e individuos en las capacidades óptimas del uso e intercambio de información, especialmente por los precios que pueden alcanzar en el mercado.

Las necesidades de las empresas de mantener sus sistemas de información en tiempo real para tener la capacidad de respuesta a sus ejecutivos y accionistas, así como realizar sus transacciones de negocios con sus clientes y asociados de manera instantánea, deben ser la base para concretar una conectividad integrada, para propiciar mejoras en la eficiencia y productividad de las empresas. Así como hacer posible la disponibilidad de la información y su dinámica al momento de tomar decisiones directivas en la empresa.

El entorno tecnológico creado por la BA ha trascendido en la cantidad de servicios establecidos de diferentes maneras, servicios que hace 20 años no hubiese sido posible imaginar, esta condición ha permitido el establecimiento de nuevos negocios y nuevos servicios digitales que han florecido gracias a las plataformas de BA erigidas por los proveedores de servicios, de esta manera los servicios de correo electrónico, banca electrónica, servicios gubernamentales electrónicos, educación remota, video conferencias en todo tipo de dispositivos, servicios en la Nube y los servicios de consulta y pago de nómina y negocios electrónicos para las empresas les ha permitido acceder nuevos y distantes cliente.

La BA ha hecho posible la aparición de nuevas técnicas que ya benefician a empresas y a la sociedad para tener acceso a la economía de escala de servicios que sin la BA es imposible su implementación, ejemplos de estos servicios son: la Nube de Cómputo (CC) y la Analítica de Datos (AD) o simplemente Analytics. Ambas técnicas potencian a individuos y empresas, CC para ahorros significativos y Analytics permite el análisis del desempeño de las empresas a través de un sinnúmero de indicadores, para presentar la información de tendencias y la confirmación de hipótesis que las empresas busquen comprobar en su mercadotecnia, calidad de productos o desempeño financiero u operativo.

Capítulo 3. Modelos y Variables

Introducción.

El propósito del presente capítulo es presentar un panorama de los modelos en que fundamentamos nuestra investigación, revisarlos con el enfoque a los objetivos de nuestra investigación y compartir los elementos de ellos, que hemos utilizado para conformar el nuestro.

De igual manera, se presentan algunas características particulares de los servicios de BA en diferentes países del mundo, las restricciones en velocidad, en cantidad de información y en servicios. En esta línea descriptiva, se mencionan algunas de las mejoras que el gobierno mexicano busca lograr en beneficio de los usuarios de BA.

En la descripción de modelos se revisa el Marco de Referencia de Impacto Económico de la BA, de Fornfeldt et al, aplicado en diversos países europeos para provocar el crecimiento y desarrollo de las comunidades. Otro modelo tomado en cuenta para nuestra investigación es el modelo de adopción de Oh et al. de Comportamiento intencionado (BI-Behavioral Intention), que nos apoya para entender que la decisión final de adopción es de las personas, considerando todo su entorno socio-económico. El Modelo de Calidad de Experiencia en los Servicios, nos comenta como los Atributos del Servicio y el Precio, estos factores determinan la aceptabilidad del servicio, es decir, los factores presentados son causales de la adopción de los servicios.

En este capítulo se definen y se describe el alcance de las Variables Independientes: Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológica y Actitud de Adopción; así como la variable dependiente: Adopción de la BA. Finalmente se presenta la Regresión Lineal, como herramienta indispensable para la confirmación de los modelos, obtención de la ecuación de regresión y análisis de los diversos parámetros y estadísticos que dan robustez a las hipótesis.

3.1 Los Modelos teóricos de referencia.

Entre la literatura revisada, encontramos diversos modelos que fueron considerados para representar nuestra estrategia de investigación, entre otros, el Marco de Referencia para la evaluación de los servicios On Line de Fornfeldt et al. (Fornfeldt, Delaunay, & Elixmann, 2008), el Modelo de Calidad de Experiencia de Rehman Laghar et al (Rehman Laghar & Crespi, 2012) y el modelo de Oh que toma en cuenta los modelos de Adopción de Tecnologías y el de Comportamiento Intencionado (BI – Behavioral Intention) (Oh, Ahn, & Kim, 2003).

Estos modelos nos permitieron fundamentar nuestro modelo de investigación y es la base del Marco Teórico, adicionalmente, los estudios de Dwivedi (Dwivedi, Choudrie, & Brinkman, 2006) , (Lehr, Osorio, & Sirbu, 2006), y la excelente visión contemporánea de Nicholas Carr (Carr, The Big Switch, 2009), nos permite sensibilizar la trascendencia de la BA como una piedra angular de la sociedad del conocimiento, que la ha incluido en todas las actividades económicas, administrativas, de investigación, de comunicación social y de manera muy trascendental en los negocios.

Finalmente la visión socializadora de Gustavo Cavalcanti (Cavalcanti, 2006), nos ayudó a proyectar la adopción de BA como un derecho de las personas en el mundo que permite la adquisición de información vital para participar en la sociedad contemporánea. Cavalcanti también considera una discriminación el hecho de que las personas no tengan acceso a la BA, pues son marginadas del conocimiento.

Algunos factores descubiertos por Yogesh Dwivedi en el entorno de Sudáfrica, son presentados en la Tabla 10, esta tabla contiene las características actuales de nuestro mercado mexicano utilizando estos factores mencionados por Dwivedi (Dwivedi Y. , 2010), en su análisis del mercado y prácticas de BA, Dwivedi remarca las condiciones de desventaja que los proveedores de servicios imponen en los usuarios de los países en desarrollo, lo cual definitivamente es un inhibidor de la adopción masiva de BA, al citar las limitaciones del servicio en Sudáfrica, menciona

que la tecnología de mayor presencia es ADSL y que las cuotas de pago iniciales sólo permiten bajar información de entre 2 a 5 Gigabits de información mensual, que es el equivalente a trabajar de manera constante por dos días a la velocidad de 4 Mbps reinante en este país.

Tabla 10. Factores influyentes de Dwivedi al entorno actual

Factores	Promotores de crecimiento	Inhibidores de Crecimiento
Costos	Ofertas de valor a los clientes al aumentar sin costo las velocidades de los servicios. Las ofertas móviles actuales de 3G y 4G, sin duda tienen fundamento de promover el crecimiento.	Altos Precios por Altas Velocidades. Oferta de Triple play concentrada.
Cobertura	Con el Acceso ADSL aun creciendo y el servicio de Fibra al Hogar (FTHH) aumentando su incipiente inicio. La Industria se prepara para aumentar el despliegue de este servicio que a futuro reinará en las urbes. Con el fenómeno de 4G tomando mayores adeptos y aumentando la infraestructura disponible en el país asegura la participación creciente de las tecnologías móviles en BA, que en muchos de los casos el desempeño excede algunos segmentos de BA fija.	Disponibilidad en suburbios y áreas rurales. Robo de Cobre aún es común y limita el crecimiento en estas áreas. Competencia celular no es sana. Con 75% de la red en un solo proveedor. Presencia de servicios 3G limitada en suburbios y áreas rurales.
Competencias	Los niveles de acceso a internet han alcanzado a los ciudadanos comunes, al considerarse el uso de los servicios de Internet como parte de la vida social, profesional, lúdica y de investigación por las facilidades de acceso a la información de todo tipo. Gracias a la educación computacional que de manera creciente ha subido en los ámbitos laborales, así como en las escuelas primarias, secundarias, preparatorias y profesionales del país.	Millones de personas aún carecen de los conocimientos básicos de computación para participar en los beneficios de esta tecnología. Una importante cantidad de personas no conocen internet y hay millones de hogares que no tienen computadora. Hay un estimado de 30 millones de computadoras en el país y al menos 5 millones de hogares no tienen computadora.

Fuente: (Dwivedi Y. , 2010); Aportación del Autor

En la tecnología móvil celular, se imponen límites de cantidad de información, pero la manera de cobrar los servicios móviles de datos crea una barrera en la adopción de BA móvil inalámbrica. Otro aspecto impactante referido por Dwivedi, nos indica que algunos proveedores

de servicios en Sudáfrica utilizan la característica de “Protocol Shaping”, que reduce la capacidad de transmisión para algunas aplicaciones peer to peer (entre internautas) como KAZA, Torrent y Limewire cuyo servicio es degradado deliberadamente; otro ejemplo es el servicio de Voz sobre IP (VoIP), que utiliza la aplicación de Skype que también es deliberadamente afectado en las redes celulares para proteger los intereses de servicios de voz de estas empresas.

En México, los servicios residenciales y empresariales no establecen limitaciones de cantidad de información por ninguna de las tecnologías fijas existentes ADSL y GPON, lo que representa un aspecto positivo en la adopción de la BA. En contraparte, los servicios celulares en el país imponen una restricción en la cantidad de información que puedes bajar de la red, lo cual establece limitaciones a la adopción de estos servicios, esto explica la adopción del 15% de BA móvil. Pero si se presentan casos de Protocol Shaping para algunas aplicaciones, afortunadamente no son tantos las aplicaciones afectadas, ni todos los proveedores de servicios quienes imponen estas restricciones.

La BA cuenta con las nuevas generaciones de ciudadanos como principales promotores al preferir los juegos en línea, manejo de archivos y juegan un rol activo en las redes sociales que demandan velocidad y calidad en los accesos de internet, especialmente los jugadores en línea son muy exigentes en velocidad y calidad. Los sitios de las redes sociales tales como MySpace, Facebook, Twitter, y las aplicaciones de Web 2.0, como You Tube han traído un cambio en los paradigmas mentales, debido a que los consumidores socializan y comparten el contenido en línea a una mucha mayor audiencia de la que antes hacían. Esto ha traído como reacción que algunos empleadores restrinjan el acceso a las redes sociales en las oficinas y sitios de trabajo para minimizar el efecto negativo de la productividad.

Otro promotor de la adopción y demanda de la BA son sin duda las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que han encontrado en la BA un vehículo publicitario de comunicación que beneficia sus fines de negocio.

Un promotor adicional en la adopción de la BA lo constituyen los servicios de comunicación personal como llamadas de voz y videoconferencia que ya algunos programas de redes sociales ofrecen abiertamente tales como Facebook y Twitter, que facilitan la comunicación cuando las personas viajan o están distantes.

Siendo los precios al público un factor importante en la adopción de BA, los proveedores de servicio de BA necesitan un escenario en donde sus costos de operación sean accesibles, en especial mencionaremos los costos de interconexión entre las redes de operadores de servicio, aunque en el país este precio de interconexión está regulado, en la actualidad, en los objetivos de la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones busca establecer mejores condiciones de equidad entre los proveedores de servicio, para crear mayor competencia y el público usuario sea beneficiado con mejores tarifas.

Al igual que otros países del mundo, el gobierno mexicano tiene planes para que la infraestructura de más de 25,000 Kms. de fibra óptica instalados por la Comisión Federal de Electricidad pueda ser utilizados por los proveedores de servicio en la construcción de una red dorsal que reduzcan los precios de operación de los proveedores de servicio.

En la línea de reducción de costos de conexión y en la búsqueda de una mayor equidad entre los proveedores de servicios de BA, otro concepto que la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones está buscando establecer es la desagregación de la red de local de cobre “Loop Unbundling” (LLU), para dar a todos los participantes en el mercado un acceso directo al mercado residencial y de negocios. Por lo delicado del tema aún genera gran controversia esta decisión, que los juristas defienden como un activo nacional construido a través de los años con recursos gubernamentales primero y después por las compañías dominantes. Las experiencias en todos los mercados en donde se ha llevado a cabo esta instrumentación de acceso a los recursos de conexión igualitarios, es positiva para la competencia entre los proveedores de servicio y que da resultados en la reducción de precios al público.

Un aspecto adicional actualmente abatido por la nueva reforma de telecomunicaciones del país, son las tarifas de interconexión entre proveedores de servicio, que definitivamente disminuirán los costos de operación de estas empresas.

3.1.1 El Modelo de Impacto Económico

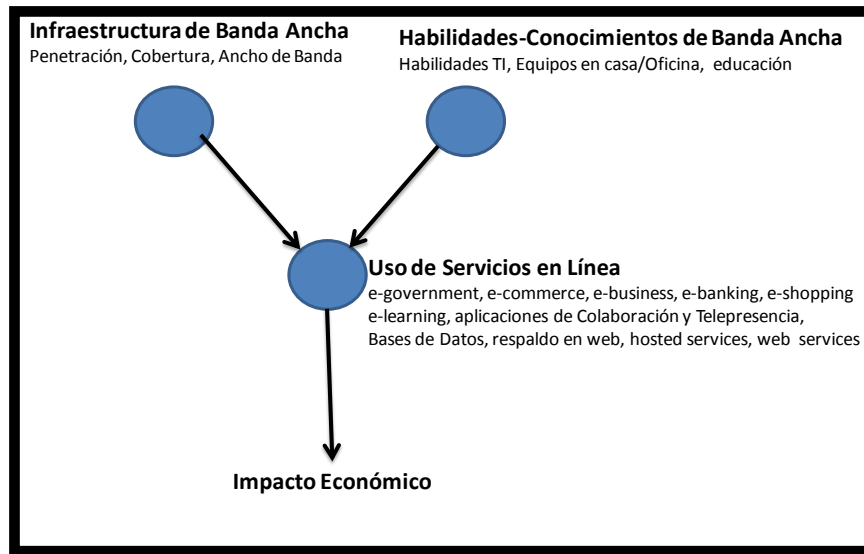
Entre los estudios revisados, destaca uno, El Marco de Referencia (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) para la evaluación de la integración de los servicios Online en los procesos de las empresas, mostrado en la Figura 18, este marco de referencia proporciona las bases para el análisis del impacto de la BA en el crecimiento económico y la productividad, y que incluye los factores de:

1. Desarrollo de la infraestructura de BA
2. Los conocimientos y habilidades en BA (Broadband Readiness)
3. El uso de servicios online

Estos tres factores arriba referidos -Desarrollo de la infraestructura de BA, Habilidades y conocimientos de BA y el uso de Servicios Online – son los elementos esenciales para la evaluación de un análisis del impacto económico de la BA (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) y son factores complejos

- La Mejora de la infraestructura de BA resulta de una combinación del desarrollo de varias tecnologías, de acceso, de transporte y en especial del protocolo IP, actualmente el protocolo usado entre las diferentes redes, que permite comunicarse entre sí estas diferentes capas funcionales para crear una “Red de Redes”, que ha permitido a las redes alcanzar estas dimensiones actuales de tamaño y de alcance funcional.

Figura 18. Marco de Referencia de Impacto Económico de la BA.



Fuente: (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

- Las habilidades y conocimientos de BA depende de muchos factores socio-económicos en particular en el campo de la educación, innovación y acceso a las TIC's, pero en estudios empíricos de los autores, determinaron que no necesariamente las personas que utilizan la BA y su entorno deberían de ser personas con estudios universitarios o certificados oficialmente, sino que a través del poder de la interacción entre gente preparada, las personas podrían aprender a través del conocimiento tácito de observar e interactuar con sus compañeros. El buen clima laboral, positivo, con sinergia y compañerismo resultaron factores que propician la mejor adquisición de conocimientos en el lugar de trabajo.

- Actualmente existen muchos tipos de servicios en línea y de tecnologías de BA que pueden ser integradas en los procesos de las empresas. El impacto económico es logrado a través del incremento de la productividad e innovación en las empresas que utilizan la BA en las actividades y procesos de mayor intensidad de intercambio de información con el entorno de las empresas (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

La metodología usada por Fornefeld y su grupo de trabajo (Fornefeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) , utilizó 35 sub-indicadores para conformar los tres factores arriba indicados, a continuación, en la Tabla 11:

Tabla 11. Factores influyentes en la adopción de servicios en línea.

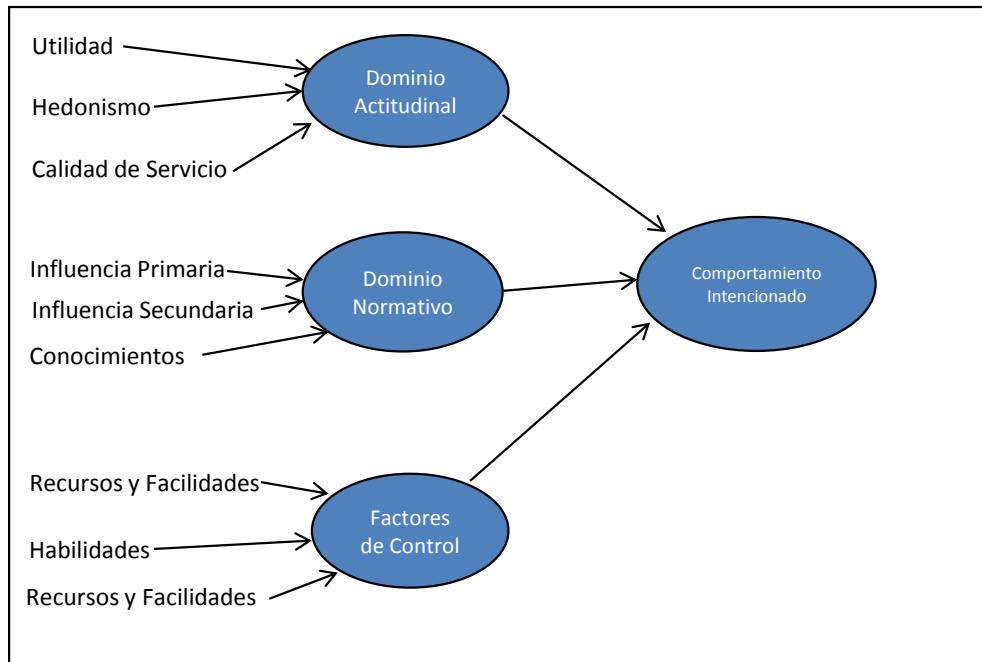
Indicadores de Infraestructura BA	Indicadores de Habilidades BA	Uso de Servicios en Línea
1.1) <i>Infraestructura de BA disponible (Cobertura XDSL, Cable-TV, GPON, Celular 3G o 4G)</i>	2.1) <i>Acceso a PC (penetración de computadoras en Hogares)</i>	3.1) <i>Servicios en Línea a través del Website (% Empresas), uso de servicios bancarios, financieros, e-government, servicios de postventas en línea, servicios de postventas en línea</i>
1.2) <i>Infraestructura de Red existente</i>	2.2) <i>Puntos de Acceso Tempranos (Empresas y Hogares)</i>	3.2) <i>Uso de e-Commerce</i>
1.3) <i>Aspectos de la demanda de servicios (PIB, Penetración de BA Fija, Penetración 3G móvil)</i>	2.3) <i>Innovación (Gastos en Investigación y Desarrollo; Gastos en Innovación en PYMES)</i>	

Fuente: (Fornefeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

3.1.2 Modelo de Adopción de Tecnologías

El modelo de adopción de Oh et al. de Comportamiento intencionado (BI-Behavioral Intention) Ilustrado en la Figura 19 presenta los diferentes dominios o factores personales que influyen en la adopción de BA, el modelo ha sido empleado ampliamente por Dwivedi y Choudrie y es conocido como el Modelo de “Behavioral Intention” (BI) y sirve para medir las intenciones de adopción de nuevas tecnologías, por lo que consideramos que puede utilizarse para la representación de la motivación en la adopción de la BA.

Figura 19. Modelo de Comportamiento Intencionado en la adopción de BA.



Fuente: Oh et al.

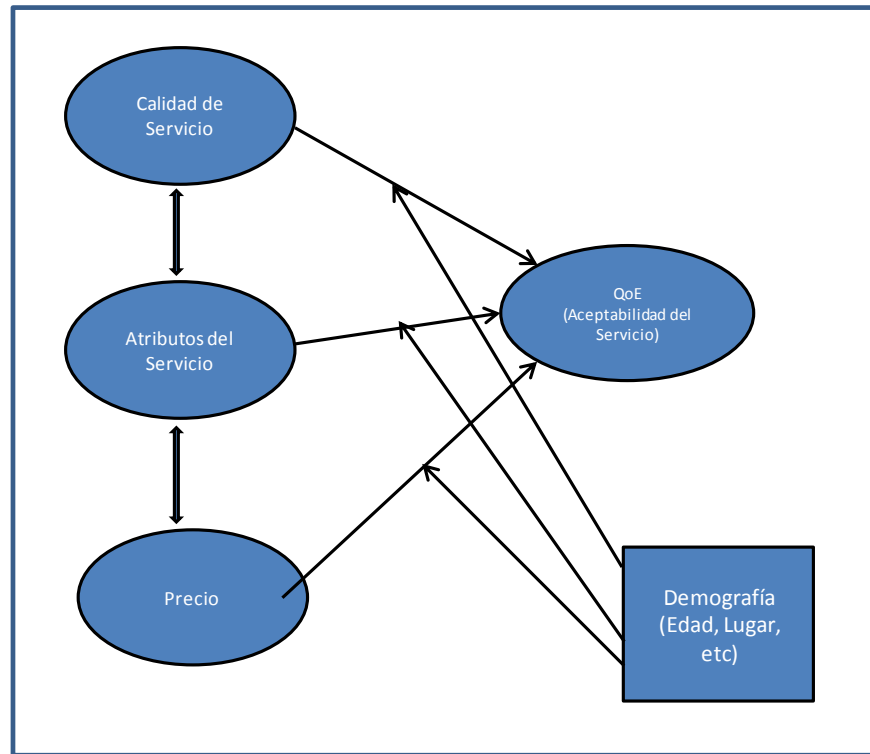
3.1.3 El Modelo de Calidad de Experiencia en Servicios Digitales

A continuación se presenta la información científica de referencia para la justificación de nuestra variable: “Servicios Digitales”, para ello, el Modelo de Calidad de Experiencia en servicios digitales de “Video On Demand” (VoD), mostrado en la Figura 20 se presenta como ejemplo, de la adopción de servicios, en dónde el término “Calidad de Experiencia” buena o positiva, es sinónimo de intención de Aceptación o Adopción del servicio (Rehman Laghar & Crespi, 2012).

En este modelo, se presentan los factores de factores de Calidad de Servicio, Atributos del Servicio y el Precio, estos factores determinan la aceptabilidad del servicio, es decir, los factores presentados son causales de la adopción. El grado de valor que estos tres factores proporcionen a los adoptantes apoyará el nivel de adopción del servicio digital; la Calidad de Servicio y los Atributos del Servicio deben responder a las necesidades del adoptante para justificar el precio que se paga por ellos. En el modelo incide el factor demográfico para moderar o intensificar los

niveles de adopción. La resultante QoE indica la disposición a la adopción de los nuevos servicios (Rehman Laghar & Crespi, 2012).

Figura 20. Modelo de Calidad de Experiencia (QoE), ejemplo Video en Demanda



Fuente: (Rehman Laghar & Crespi, 2012).

3.2 Las Variables del Modelo propuesto de investigación.

A continuación se presentan las diferentes variables del modelo de investigación propuesto, con el fin de presentar su contexto y significado, en primer lugar mencionaremos las variables independientes del modelo: Infraestructura de la BA, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas del Personal y Actitud de Adopción, finalmente se describe la Variable Independiente: Adopción de BA.

3.2. 1 Infraestructura de Banda Ancha (IBA).

Esta Variable Independiente, es el servicio de telecomunicación disponible en el país y en Nuevo León en particular, que les permita a las empresas objeto de estudio, acceder y aplicar las herramientas administrativas disponibles para mejorar su comunicación a través de Internet. Esta variable considera los siguientes indicadores:

- **Disponibilidad.** Disponibilidad para adquirir un servicio de BA cuando sea solicitado.

- **Velocidad disponible.** La velocidad de la BA es un factor importante y esencial en la Calidad de la Experiencia del Servicio (QoE) y ligado por algunos autores a favorecer la Innovación (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008); (Bauer, David, & William, 2010).

- **Calidad de Servicio.** Medida de Calidad en términos de funcionamiento continuo y disponibilidad para los usuarios, cuando se requiera utilizar el servicio. Una medida de percepción del porcentaje del tiempo en que el servicio está disponible, actualmente en servicios de BA, el usuario requiere el tipo de servicio “**Always On**” que implica la disponibilidad las 24 Horas, los 365 días del año. Adicionalmente y con el fin de garantizar que los recursos de BA sean suficientes para todos los elementos de red demandando servicios convergentes o simplemente uso de internet y consultas, se deben contabilizar los elementos, hacer un pronóstico de presupuesto de cantidad de tráfico óptimo para las funciones esperadas de las personas conectadas a la red y mantener una calidad adecuada de Servicio (Sherif Shawky, Rune, & Ragnarsson, 2011) y con base en esta medida realizar la contratación del servicio.

- **Facilidades de Configuración .** Típicamente la configuración de los dispositivos de BA, tales como ruteadores, módems de ADSL, Configuración de Acceso WiFi, smartphones, PCs, Tablets, pudieran representar un reto para las personas sin conocimientos técnicos y es un factor muy importante para asegurar la explotación maximizada de las funciones disponibles en los dispositivos (Bauer, David, & William, 2010).

• **Precio.** Indicador que denota rechazo o aceptación de que lo se paga por el servicio de BA es el adecuado en justa compensación por los servicios de BA utilizados.

3.2. 2 Uso de Servicios Digitales

Esta variable considera el nivel de disponibilidad y uso de los e-servicios y aplicaciones disponibles en Internet (Web Explorers, VoIP, videoconferencia, Aplicativos Software, Mensajes instantáneos, etc.), nos permite conocer el nivel de aceptación de los servicios que apoyan la eficiencia y productividad de las actividades empresariales.

Con la proliferación de las redes sociales, la retroalimentación de esta percepción es rápidamente comunicada, facilitando la recomendación o rechazo de estos servicios, los desarrolladores fabricantes de Software y Oferentes de servicios están muy atentos a la percepción de sus clientes para responder de manera inmediata a cualquier percepción negativa, pues las redes sociales han permitido que el público usuario de servicios tenga voz y voto ante una situación de mal servicio, empoderando así a los usuarios de estas redes.

La innovación tecnológica ha propiciado en la actualidad diversas herramientas que permiten la ubicación de servicios disponibles en sitios remotos, en dónde se ofrecen recursos computacionales para el público en general, estos recursos complementan los recursos locales de los usuarios por una cuota que varía de acuerdo a los alcances de los servicios y requerimientos de los usuarios.

Estos servicios se denominan Servicios en la Nube (Cloud Computing) y su variedad es extensa, las ofertas de ampliar la memoria de almacenaje (Storage Services), Acceso al Uso, Carga y Actualización de Software (ejemplo Office de Microsoft), Repositorios de Memoria para archivos significativamente grandes, que se desea compartir, ejemplo Dropbox y otras diversas aplicaciones TICs que facilitan y ofrecen ahorros a los usuarios, por ejemplo Skype, Google Apps, iTunes, entre

otros, todas ellas pueden ser incorporadas en el computador y por ende, servir como herramientas que eleven la eficiencia de los empleados de las empresas.

Algunas empresas en la actualidad, construyen su propia red con la idea de compartir recursos de procesamiento y almacenaje de información en su “propia” nube, en locaciones seleccionadas, colocando en estos servidores las aplicaciones comunes de la empresa, para que los empleados dispongan de los recursos Software con versiones y ediciones estandarizadas para lograr procesos homogéneos en todas las sucursales de la organización; logrando con ello una importante optimización tanto operativa como de inversión financiera. En el Anexo 1, se describen las diferentes Plataformas y Aplicaciones que ayudan a las empresas a obtener Eficiencia y Productividad con el entorno de BA adecuado.

Esta variable considera los siguientes servicios disponibles promovidos por los Proveedores de Servicios de Internet (ISP) que a manera de indicadores del constructo lo conforman.

Se considera una oportunidad para los proveedores de servicio (ISP) la promoción de los servicios digitales disponibles entre sus usuarios, adicionalmente están listados los potenciales servicios en línea a ser utilizados por la empresa y con un peso a ser cuantificado en la práctica, el conjunto total de servicios electrónicos convergentes crece día a día, pero algunos autores consideran subconjuntos que son imprescindibles para las funciones básicas de las empresas, tales como: e-government, e-commerce, e-banking y e-business (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008) , de manera concreta, los ítems de esta variable lo forman: Correo Electrónico (e-mail), Navegación de Internet, Servicios de Videos, e-gobierno (e-government), banca electrónica (e-banking), Interacción entre negocios (B2B- Business to Business), CE, servicios de voz y videoconferencia (Skype, Facebook, Gmail, Facetime), Servicios Web, Respaldo de Datos (Storage Services) y Sistemas de Recuperación de Desastres (DRS- Disaster Recovery System).

- **e-government.** Uso de las facilidades de pago, consulta de trámites y deberes ciudadanos que son ejecutados a través de Internet.

• **e-business.** Interacción de alto contenido de información que es intercambiada entre empresas con el fin de agilizar los procesos atendidos por este medio informático.

• **e-commerce.** Comercio Electrónico (CE), procesos de selección de productos y proveedores, realizado a través de internet, existen procesos que aumentan la seguridad de transacciones financieras que facilitan y promueven el comercio.

• **e-banking.** Transacciones comerciales, consultas de saldos, pago masivo de nóminas basado en internet, su uso normalmente es reforzado con acciones de seguridad, típicamente con procesos basados en “tokens” de generación aleatoria de claves numéricas, algunos procesos requieren varias consultas de claves en estos dispositivos, haciendo más confiables las transacciones.

• **e-shopping.** Compras electrónicas, muy similar o es parte de e-Commerce.

• **e-learning.** Este factor tiene un peso especial porque a través del contenido ya existente en la red, pueden realizarse consultas de diferentes niveles de formalidad, desde consultas informales (Wikipedia, YouTube, reddit), hasta Bases de Datos formales para investigación: ProQuest, SAGE, Gale Cengage, Infotel, IEEE, etc. y otras fuentes en vía de consolidación en fuentes formales como Khan Academy. Mediante el uso de estos sitios y servicios, la población en general resulta beneficiada, pues las plataformas son capaces de sustituir las aulas presenciales y actuar como un tutor virtual que apoya la adquisición de conocimientos valiosos.

• **Aplicaciones de Colaboración y Tele-presencia.** Estos servicios agregan un valor muy importante a los usuarios corporativos, ejemplos de ellos son los productos MyTeamWork de la empresa Alcatel-Lucent y el producto de Oficina Virtual de Cisco.

• **Respaldo y Acceso a Bases de Datos Remotas.** Un aspecto muy importante en el área de informática y redes, son los mecanismos, configuraciones y recursos dedicados a mantener en operación continua las redes, sus recursos y el acceso a ellos por los usuarios, el proceso DRS (Disaster Recovery Systems) ha sido ampliamente estudiado y sienta las bases para tomar las providencias en caso de desastres o fallas de las redes y sistemas IT (Wold, 1997, VOL 5 #1).

En este aspecto es importante remarcar que el enlace de BA de alta velocidad puede transformarse en un elemento de red importante al considerarse como rutas alternas del tráfico Intranet e Internet de las empresas, logrando configuraciones interesantes en los respaldos y estructuras de redes que elementos de ruteo podrán hacer posible. Un ejemplo de uso de alta arquitectura es la aplicación de enlaces GPON (Gigabit Passive Optical Network) como enlaces de la infraestructura Celular en diferentes zonas urbanas o suburbanas, estos enlaces pueden sustituir los enlaces de radio de su red dorsal (Backbone) o bien complementarlos en configuraciones redundantes que aumentan tremendamente la seguridad en las redes.

• **Servicios Centralizados Remotos (Hosted Services).** Los servicios centralizados tienen la visión de ahorrar a las empresas, significativas sumas de Capital en la adquisición de los servicios de Voz, de Contact Center, de Base de Datos, etc., es decir, una necesidad tecnológica de las empresas es solucionada a través de una propuesta comercial de cuota mensual o anual, ubicando los servidores que brindan el servicio en un lugar de la red de internet (Nube), en este tipo de aplicaciones las características de Niveles de Seguridad, Redundancia, Calidad y Velocidad de la BA deben ser considerados en detalle, para garantizar la continuidad de los servicios.

• **Web / Cloud Services.** Servicios similares al concepto anterior, pero enfocado a aplicaciones de máquinas virtuales (Salimi, 2009) como:

- HAAS. Hardware as a Service
- SAAS. Software as a Service
- Data Base Back-up
- Files Back-up

3.2. 3 Competencias de la empresa

Se define como los conocimientos, habilidades TIC, educación formal y experiencia del personal de la empresa en el manejo de BA e infraestructura y servicios asociados a ella (Computación, Aplicaciones, Servicios y Herramientas Digitales), los autores del modelo encontraron que estos conocimientos del entorno TIC's ayudan a la adopción de nuevas aplicaciones en el uso de la BA (Fornefeld, Delaunay, & Elixmann, 2008).

Las empresas organizan cursos en los lugares de trabajo para asegurar que los empleados conozcan los sistemas que hacen productiva a la empresa, que efectúan los procesos que sumado a los criterios establecidos hacen posible que los empleados en este entorno, den el valor agregado necesario para que aseguren su participación en la cadena de valor de la empresa y de esta manera aseguren sus puestos.

Es menester de la empresa que se logre un clima laboral adecuado, para que en este entorno, a través de la colaboración y sinergia, los empleados con menor nivel académico, obtengan orientación y capacitación en los lugares de trabajo y de esta manera lograr un nivel de competencias más homogéneo en cuanto a la necesidad de utilizar los sistemas de la empresa para conseguir sus objetivos como empleado.

Es ideal que las empresas establezcan un programa de entrenamiento continuo para que los empleados puedan acceder a los conocimientos necesarios para participar en las actividades de la empresa y en especial que exista un programa que les permita avanzar en su desarrollo dentro de las empresas, de esta manera, las personas obtienen la identificación con las metas de la empresa y aumenta considerablemente el nivel de lealtad de ambas partes, empleados y empresa.

La disponibilidad de equipos de cómputo en los centros de trabajo, es un factor determinante para que las personas tengan la oportunidad de incrementar sus competencias en

BA, de la misma manera, la disponibilidad de equipos de cómputo y BA en los hogares, enriquece el entorno de los empleados para incrementar sus niveles de competencias en BA.

3.2. 4 La actitud de aceptación.

Representa el nivel de aprecio de los beneficios en la adopción y Utilización de la BA, y el reconocimiento de las ventajas competitivas del personal de las empresas al utilizarla, (Oh, Ahn, & Kim, 2003).

La ventaja relativa al usar BA y los servicios digitales ubicados en internet, la compatibilidad, el darse la oportunidad de tratar de usar BA a través de cualquiera de los dispositivos, la diversidad de contenido en internet, el valor monetario constatado, la innovación personal, y las influencias sociales, tienen un efecto directo en la adopción de BA. (Dongwong, Insoo, MyungHwan, & Jong-Ho, 2012)

Los indicadores a medir son: El Número de servicios digitales utilizados, el nivel de Frecuencia de Uso de Internet, el Tiempo de uso de Internet (Dwivedi Y. , 2010), la Ventaja Competitiva Relativa que las personas perciben al utilizar Internet y la Calidad de Experiencia en el uso de la BA y sus servicios asociados a ella. (Rehman Laghar & Crespi, 2012).

Como se mencionó previamente, la influencia social, tal como la influencia primaria, de la familia, ya sean hijos universitarios cuyo entorno está más influenciado por aplicaciones y uso general de la computadora, teléfonos inteligentes (Smartphone) y Tabletas (ipad, Galaxy, Samsung Tablet, etc.), por amigos que intercambian experiencias positivas del uso de Internet BA. (Choudrie & Dwivedi, 2006)

De la misma manera la influencia secundaria formal que ejercen las organizaciones sobre los empleados, exigiendo la adopción de tareas en línea y procesos en línea (Lee, Oh, & Shim, 2005) a ser ejecutados en intranet e internet, en donde la BA toma un papel importante, como elemento

de interconexión empresarial. La facilidad de búsqueda de información útil para los puestos de trabajo y el enriquecimiento de conocimientos obtenido a través de las máquinas de búsqueda, son considerados como una gran ventaja competitiva generada por el uso de internet.

3.3 Definición de Variable dependiente: Adopción de la BA.

Es el nivel exitoso de uso de la BA en la empresa que permite optimizar las tareas de movimientos e intercambio de información, que apoya los procesos administrativos para una mejora en la eficiencia de la empresa.

La adopción de la BA es una decisión tomada con base en el peso de los factores de Disponibilidad de Infraestructura; de la disponibilidad y buena Calidad de Experiencia en el Uso de los Servicios Digitales; del nivel de Competencias que las empresas e individuos tengan para manejar el uso de la BA, realizando tareas eficientes para la empresa y el ecosistema de aplicaciones y servicios disponibles y finalmente el factor humano de actitud de aceptación basado el convencimiento y reconocimiento de los individuos, sobre los beneficios de utilizar la BA para realizar procesos de la empresa, ya sea en experiencias propias o de gente cercana y de confianza quiénes pueden influir en la decisión de adopción de servicios e infraestructura y de la BA .

La literatura revisada nos indica que la adopción de la BA brinda grandes beneficios en productividad, en la optimización de la Mano de Obra (Fornfeld, Delaunay, & Elixmann, 2008), (Atrostic & Nguyen, 2002), efecto transitorio de despidos de personal con menores competencias, que después se recupera al incrementar sus ventas, como resultado de la influencia de TIC's y BA. Los autores nos definen y confirman que los indicadores siguientes pueden utilizarse para medir el impacto de BA:

- Reducción de Tiempo en las actividades realizadas con base al uso de BA
- Ahorros de tiempo por procesos realizados de manera remota, sin necesidad de trasladarse físicamente a otros lugares geográficos para:

- Adquisiciones en línea
- Pagos de servicios públicos
- Ahorro de tiempo en publicidad y mercadeo
- Ahorro de tiempo por facilidades de envíos de ofertas y catálogos
- Ahorro en comunicaciones de empresa
- Ahorros en traslados
- Ahorro en CO₂

Nos comenta Oh et al, en su artículo “Adoption of Broadband Internet in Korea: the role of experience in building attitudes”, que aún y cuando la mayoría de los países se enfoca en la construcción de la infraestructura de información, buscando acelerar la adopción de Internet de BA, no se pueden esperar resultados satisfactorios siempre, pues a través de sus estudios ellos encontraron que una vez que las sociedades tiene resuelto en alto porcentaje la cobertura física con la infraestructura adecuada, que gracias a los esfuerzos de los gobiernos, y empresas concesionarias han invertido, es muy importante conocer los factores a nivel individual que afectan la adopción de BA (Oh, Ahn, & Kim, Adoption of Broadband Internet in Korea: The role of experience in building attitudes, 2003).

Se considera que los atributos de innovación, tales como: Compatibilidad, Visibilidad y Demostrabilidad de los resultados, evaluados por las personas que utilizan Internet de BA, afectan directamente en la decisión de adopción de los individuos.

La definición de variables independiente y la variable dependiente, son importantes para la elaboración del sistema gráfico de la investigación, en nuestra investigación, cada una de las variables son de tipo métricas, por lo que se busca analizar el impacto de las variables independientes en una variable dependiente (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), para este tipo de sistemas, se recomienda el uso de la técnica de regresión múltiple, con el fin de predecir los cambios en la variable dependiente en respuesta a los cambios en varias de las variables independientes.

Con el fin de confirmar la validez del uso de los datos obtenidos para cada una de las variables, debe realizarse el análisis de los supuestos fundamentales que los datos deben tener, para que puedan utilizarse las técnicas de Análisis Multivariable, nos referimos a las características de Linealidad, Normalidad y Homocedasticidad de los datos.

3.4 Análisis Multivariable.

El Análisis Multivariable es un conjunto de métodos y técnicas que son utilizadas para el análisis de datos, con el fin de analizar los sistemas que conforman las variables que representan los datos.

Las principales técnicas más populares son: Regresión Lineal Múltiple, Correlación Múltiple, Análisis Discriminante múltiple, Componentes Principales y Análisis Factorial Común, Análisis Multivariante de Varianza y Covarianza, Correlación Canónica, Análisis Cluster, Análisis Multidimensional, Análisis Conjunto, entre otras.

Como comentamos previamente, una de las técnicas que se aplican en esta investigación es la técnica de Regresión Lineal Múltiple.

La aplicación de las técnicas de alfa de Cronbach medir la confiabilidad de los ítems en las variables del modelo y confirmar que los constructos tengan validez y congruencia desde el planteamiento del elemento de medición (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003) .

Se realizó la validez de los datos colectados, utilizando las herramientas del SPSS para confirmar la Linealidad, Normalidad y Homocedasticidad de los datos obtenidos de las encuestas. Se desarrolló la confirmación del modelo de investigación, realizado a través de la aplicación del Análisis Factorial al modelo propuesto y finalmente la demostración de la hipótesis planteada, confirmada con el Análisis de Regresión Lineal Múltiple, en el capítulo de Resultados se pueden encontrar los detalles de estas pruebas mencionadas arriba.

Conclusión.

La elección de modelos en la literatura disponible y consultada de la BA, fueron realizados con base en los trabajos y experiencias sobre los fenómenos de adopción y los beneficios socioeconómicos de utilizar la BA. Los modelos fueron desarrollados en diferentes países y nos han ayudado a comprender este fenómeno de adopción de la BA, con fundamento en éstos modelos, hemos propuesto el modelo gráfico de la presente investigación, reconocemos que los avances constantes de la BA, generarán nuevos servicios que ayudarán a las empresas e individuos a ser más eficientes y productivos, y eso hace de esta área del conocimiento, un tema presente en la evolución de la BA.

Se presenta la operacionalización de las variables del sistema, iniciando por Infraestructura de BA, que incluye sus principales componentes conceptuales tales como: Disponibilidad del servicio de BA, precios, infraestructura, atención de los proveedores de servicio, disponibilidad de servicios, promoción de la movilidad o nomadicidad, el Ancho de Banda, el porcentaje de disponibilidad comprometido por el proveedor de servicios, La velocidad mínima comprometida y la velocidad máxima especificada. La BA debe de estar accesible a la masa poblacional utilizando una estrategia en dónde Industria, sociedad y en especial el gobierno participen activamente.

Estas estrategias, como actualmente se han dado a conocer a la luz pública, entre otras, el compromiso del gobierno de erigir una plataforma de acceso a la población y a los estudiantes de diferentes niveles, apoyarán a mejorar la adopción de BA y poder tener acceso a los beneficios señalados por los teóricos referenciados en este trabajo.

De la misma manera, la variable Uso de los Servicios Digitales, es presentada y menciona la importante gama de servicios que están disponibles para el público usuario de BA, en esta variable hacemos hincapié en el interés de los proveedores de servicio en la promoción positiva del uso de los servicios digitales y en la detección de los esfuerzos de los proveedores de servicio por lograr el desarrollo y promoción de nuevos servicios digitales.

Las Competencias Tecnológicas de la empresa, en cuanto a los conocimientos de computación, y conocimientos básicos de búsqueda de información, ayudarán a la población en general y del personal de las empresas en particular, a demandar nuevos servicios que constituirán un entorno de telecomunicaciones óptimo del acceso a internet, lo que ayudará a aumentar la adopción de BA en las empresas.

La Actitud de Adopción de BA se nutre de las necesidades del personal de las empresas por el uso de las herramientas computacionales, también se nutre de la interacción humana alineada a comunicar y promover los beneficios de su utilización. Agregado a esto, las acciones imperativas de las empresas, reflejadas a través de la implementación de nuevos servicios y herramientas o sistemas ERP, hacen presión sobre los individuos para concretar la adopción de BA, que finalmente se traduce en procesos productivos y beneficios económicos de las empresas.

La base estadística y confirmatoria de las investigaciones previas, nos ayudó a obtener los resultados de validación estadística para los procesos científicos aplicados a nuestro modelo y variables, así como, mantener una alerta del peso de los diferentes factores en nuestro estudio de este importante fenómeno de adopción de la BA.

Capítulo 4. Metodología

Introducción.

En el presente capítulo, se define el tipo de investigación, de acuerdo a los objetivos establecidos en el capítulo 1, buscando en todo momento recurrir al rigor metodológico para aplicarse en la presente investigación. Se calculará la muestra con base en la metodología de un universo finito. Se perfeccionó el Instrumento de Medición (IM) apropiado para esta investigación, después de una prueba piloto.

El IM es un cuestionario compuesto de 58 preguntas, con escala Likert y que fue aplicado a la muestra de personas, para obtener los datos sobre los ítems de las variables de nuestro modelo.

Previo a la aplicación de los métodos de fiabilidad, es menester confirmar la calidad de los datos, para determinar si son aplicables los métodos multivariantes, esto se logra al aplicar las pruebas de Normalidad, Linealidad y Homocedasticidad, posteriormente se confirma la Fiabilidad de los constructos, a través de la obtención del alfa de Cronbach, de los mismos.

Con el fin de analizar el desempeño del modelo en cuanto a predictividad y causa-efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente, se utilizará la técnica de Regresión Lineal Múltiple (RLM).

Posteriormente cualquier resultado que sugiera una nueva configuración del modelo, originado en los resultados del proceso de RLM, debe de confirmarse el efecto causal y predictivo del mismo, a través de la reiteración del nuevo modelo en un nuevo proceso RLM.

4.1 Tipo de Investigación.

El tipo de investigación es: Exploratoria, Descriptiva, Correlacional, Explicativa, No Experimental y Transaccional o Transversal, como a continuación se detalla.

- Exploratoria porque busca determinar los factores que influyen en la adopción de la BA (BA), proponiendo los impactos de su dinámica tecnológica y evolutiva (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003).

- Descriptiva porque se describen los diferentes escenarios y fenómenos resultantes del uso de la BA, así como los beneficios que brinda a personas, empresas y a la sociedad en general (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003).

- Correlacional porque pretende medir el grado de relación, es decir, la causa-efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente, pues el plan de investigación tiene el propósito de obtener evidencia sobre las relaciones entre las variables independientes y variable dependiente del modelo (Kerlinger & Lee, 2002).

- Explicativa porque se pretende el entendimiento y explicación de los resultados de la aplicación de las variables Infraestructura de BA, Uso de Servicios Digitales, Competencias TIC de la Empresa y la Actitud de Adopción, en la adopción de la BA como herramienta de conectividad en las empresas del sector TIC en los municipios del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León.

El diseño sugerido en la presente investigación es de un estudio no experimental, porque no se manipula variable alguna, solamente se Observa el fenómeno y se aplica el instrumento de medición con el fin de obtener los resultados en su contexto natural y de acuerdo a las definiciones obtenidas de Hernández Sampieri (Hernandez Sampeiri, Fernández, & Baptista, 2010) es una investigación transaccional cuantitativa, pues se recolectan datos en un solo momento, en

un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

4.2 Técnicas Aplicadas.

Para el análisis estadístico, se aplicaron las diferentes pruebas de Normalidad, Linealidad y Homocedasticidad, para confirmar la calidad de los datos.

Para validar los datos se efectuaron las Pruebas de Normalidad, con base a la prueba Kolmogórov-Smirnov (K-S) y la Linealidad utilizando gráficos de dispersión.

Se aplicó análisis del Alfa de Cronbach como herramienta para medir la fiabilidad de la escala, este método nos permite validar el constructo con base en la determinación de la media de las correlaciones de las variables o ítems que lo forman. Este procedimiento fue realizado aplicando el paquete estadístico SPSS Versión 18.

Los resultados del análisis del Alfa de Cronbach, ayudan a confirmar que los constructos tienen una fiabilidad y validez estadística y que son congruentes.

Para confirmar la predictibilidad del modelo, es decir que las variables independientes son factores causales de la variable dependiente, se aplica el análisis de Regresión Lineal Múltiple (RLM), esta técnica estadística permite estudiar la relación entre la variable dependiente y una o más variables independientes con dos propósitos fundamentales (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003):

- a) En qué medida la variable dependiente puede ser explicada por las variables independientes.
- b) Hacer predicciones en la variable dependiente a partir de las variables independientes, el procedimiento implica básicamente obtener la ecuación

que mejor exprese la relación entre la variable dependiente y las variables independientes.

- c) Estimar el coeficiente de determinación (R^2) que indica la calidad de la ecuación obtenida.

Estos pasos deben ir acompañados de ciertas condiciones estadísticas que garantizan la validez del procedimiento, entre otros parámetros, la tabla ANOVA nos indica el valor estadístico de la F y su nivel crítico de significancia, el valor del coeficiente de determinación R^2 , nos indica la solidez del modelo en cuanto a causalidad y predictibilidad.

En nuestra investigación, éste método nos ayuda a detectar el efecto causal de las variables independientes: Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas del Personal y Actitud de Adopción, sobre la variable dependiente: “Adopción de la Banda Ancha”.

4.3 Prueba Piloto.

Se realizó una exploración con una prueba piloto para detectar la confiabilidad del instrumento de medición, esta prueba piloto fue aplicada a 25 profesionales del segmento de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), escogidos al azar, en empresas del área de telecomunicaciones y algunos de empresas financieras. Como resultado de ello, se tuvo que extender y ampliar el instrumento de medición, pues los resultados de esta primer prueba no arrojaban datos congruentes con el marco teórico.

4.4 Definición de Población y Muestra.

Unidad de Medición. Empresas PYMES del área de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).

- Universo en México: 3,237 PYMES TIC's en el país.

- Población: 260 PYMES TIC's ubicadas en Nuevo León. De ellas, se obtuvieron datos para contactar a 65 empresas, de ahí se obtuvo una muestra en la que respondieron 57.

- Muestra: 57, el desarrollo basado en la fórmula general para el cálculo de la muestra en Universos Finitos.

- En la Figura 21 nos muestra el programa MAS (Muestreo Aleatorio Simple) para muestras finitas.

Figura 21. Resultados del Programa MAS para el tamaño de la muestra.

The screenshot shows a software window titled "MAS II: Pantalla interactiva para tamaños de muestra". The window has a blue header bar with the title and a "Salir" button. Below the header, there is a red digital clock showing "23:32:38" and the title "Muestreo Aleatorio Simple". The main area contains several input fields and buttons. On the left, there are fields for "Varianza en la población (V):" (0.25), "Probabilidad de error (prob):" (0.05), "Distancia estandarizada (Z):" (1.96), "Error de precisión (E):" (0.05), "Tamaño de la muestra (n):" (56), and "Tamaño de la población (N):" with radio buttons for "Infinito" and "Finito" (selected) and a value of 65. On the right, there is a "Dependiente" section with radio buttons for "V", "prob.", "E", "n" (selected), and "N". Below this are buttons for "Leer / Escribir", "Información", and "Calcula". At the bottom, there is a blue bar with the text "Información general sobre MAS".

Fuente: Programa MAS, Fórmula General al 5% de Error en la Precisión. (Alen, 2014)

Sujeto y Objeto del estudio: Responsables TIC o Propietarios; expertos TIC.

4.5 Instrumento de Medición.

El instrumento de medición (IM) puede ser consultado en el ANEXO II, el IM está formado por un cuestionario, para aplicarse en una encuesta de acuerdo al tamaño recomendado de la muestra, el resumen del contenido puede verse en la Tabla 12.

La técnica de encuestas es el método más común para generar y recolectar datos y es considerado como el mejor método disponible para los investigadores sociales aplicado a una población grande y dispersa, para ser observada directamente (Babbie, 2004 en Keystone, 2008).

El instrumento de medición realizado para el estudio de campo es un cuestionario que tiene como base estudios pasados y que han sido probados para variables equivalentes a las consideradas en este proyecto.

El IM consta de 58 preguntas agrupadas, ver resumen en la Tabla 12, según las variables de: Infraestructura (11), Uso de Servicios Digitales (10), Competencias (13), Actitud de Adopción (12), todas ellas variables independientes y la variable independiente: Adopción de BA (12).

Tabla 12. Resumen de Contenido del IM.

Preguntas	Variables
1.1 a 1.11	Infraestructura
2.1 a 2.10	Experiencia de uso de Servicios electrónicos
3.1 a 3.13	Competencias TIC
4.1 a 4.12	Actitud de Aceptación
5.1 a 5.12	Adopción de BA

Fuente: Propio Autor. Cuestionario de escala Likert del 1 al 5.

La encuesta tiene escala de Likert de 5 valores (Con Valores del 1 al 5, con la significancia indicada en las instrucciones), esta escala mide las actitudes de las personas con respecto a un tópico, mediante las respuestas a un cuestionario o Instrumento de Medición. Adicional a las 58 preguntas que forman los Items de los constructos, se les solicitó a los encuestados sus datos generales (6 preguntas) así como dos preguntas abiertas para ampliar el contexto obtenido de ellas y enriquecer los conceptos sobre la BA, a través de la información de los usuarios. Se enviaron las encuestas por correo electrónico a las 65 empresas ubicadas en su patrón del Noreste del país de la CANIETI (Cámara Nacional de la Industria Electrónica y TI) y se recibieron por el mismo medio 57 respuestas, cuyos datos fueron utilizados y reflejados en la presente investigación.

Conclusión.

Con la línea metodológica trazada en este capítulo, se establecieron las condiciones para desarrollar las siguientes dos etapas importantes para esta investigación: 1) Empezar la recopilación de las encuestas que nos permitieran iniciar nuestro análisis multivariable, y 2) Efectuar el análisis estadístico correspondiente para confirmar nuestra hipótesis.

Es importante remarcar que el diseño del IM (Instrumento de Medición) aquí presentado es el resultado de un proceso iterativo, pues los primeros resultados estadísticos obtenidos, al procesar la prueba piloto, fueron no satisfactorios, con lo que aún y cuando los alfa de Cronbach obtenidos, demostraban un grado de fiabilidad aceptable, los resultados del proceso de regresión lineal múltiple, no fueron satisfactorios.

Con el apoyo de mis tutores y consultas a personal de las empresas de Axtel, Teléfonos de México, Alcatel-Lucent, Huawei y la literatura consultada, se enriqueció el IM, asegurando la cantidad de Items del IM adecuada para asegurar las características de linealidad, normalidad y Homocedasticidad indispensables para la aplicación de las técnicas de análisis multivariable (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003), (Hernandez Sampeiri, Fernández, & Baptista, 2010).

Después de los ajustes aplicados al IM, se obtuvieron resultados satisfactorios en el desarrollo de las técnicas indicadas en el presente capítulo.

Capítulo 5. Análisis y Presentación de Resultados

Introducción.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos después del procesamiento de la información de la prueba de campo definitiva en el programa SPSS V.18.

Los resultados del modelo incluidos en la sección 5.1 del presente capítulo son:

1. Análisis de Linealidad de los Datos.
2. Análisis de Normalidad de los Datos.
3. Análisis de fiabilidad y la representación de la tabla de los valores de Alfa de Cronbach de las variables independientes y dependientes del modelo.
4. Análisis de Regresión Lineal Múltiple (RLM), indicando los parámetros trascendentales de causalidad y predicción del modelo.
5. Coeficiente de Determinación (R^2) y los valores de Significancia.
6. Coeficientes de Regresión, es decir los valores Beta.

En la primera iteración de este proceso, la RLM detectó que los valores de significancia en la t de Student no se cumple para una de las variables, y sugiere su eliminación, estas condición de eliminación de una variable es una característica del método y en nuestra investigación de 4 variables independientes, la eliminación de una de ella simplifica de alguna manera el modelo de investigación. Las causas de su eliminación y el impacto de ello, serán materia de investigaciones posteriores.

Con el nuevo modelo disponible, se procedió a realizar de nuevo las pruebas RLM, arrojando esta vez, resultados positivos en la confirmación de la hipótesis alternativa.

Esa condición de eliminación de la variable INFRAESTRUCTURA ha ocasionado la rechazo de la hipótesis original de la investigación y la creación de una nueva hipótesis, en dónde en lugar de cuatro factores causales de la Adopción de BA, sugeridos en la propuesta original, solamente nos quedaron tres: Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción.

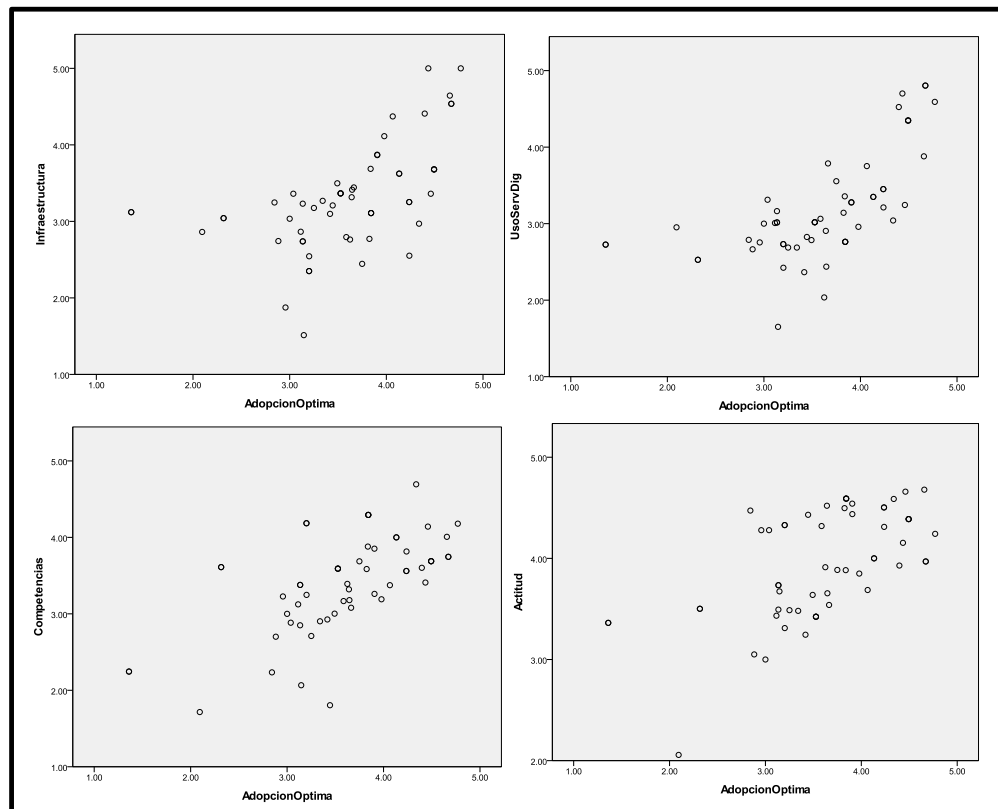
El modelo resultante se ha conformado con base en los resultados de la RLM, por lo que su conformación tiene un sustento científico y su validez confirmada por el modelo estadístico de la RLM.

5.1 Análisis de Linealidad.

El análisis de linealidad es incluido para asegurar que los datos de los ítems corresponden a un comportamiento lineal. A continuación se presentan los resultados del análisis en las Gráficas de Dispersión de las Variables Infraestructura de BA, Uso de Servicios Digitales, Competencias y Actitud de Adopción, todas ellas graficadas con la variable dependiente Adopción de BA.

El conjunto de gráficas de dispersión, mostrado en la Figura 22, muestra la tendencia lineal de las diferentes uniones gráficas de sus valores, podemos concluir que gráficamente, las variables indican las tendencias lineales suficientes para confirmar su linealidad o tendencia lineal (Valderrey Sanz, 2010).

Figura 22. Pruebas de Linealidad de las variables, modelo original.



Fuente: Propio Autor.

5.2 Análisis de Normalidad.

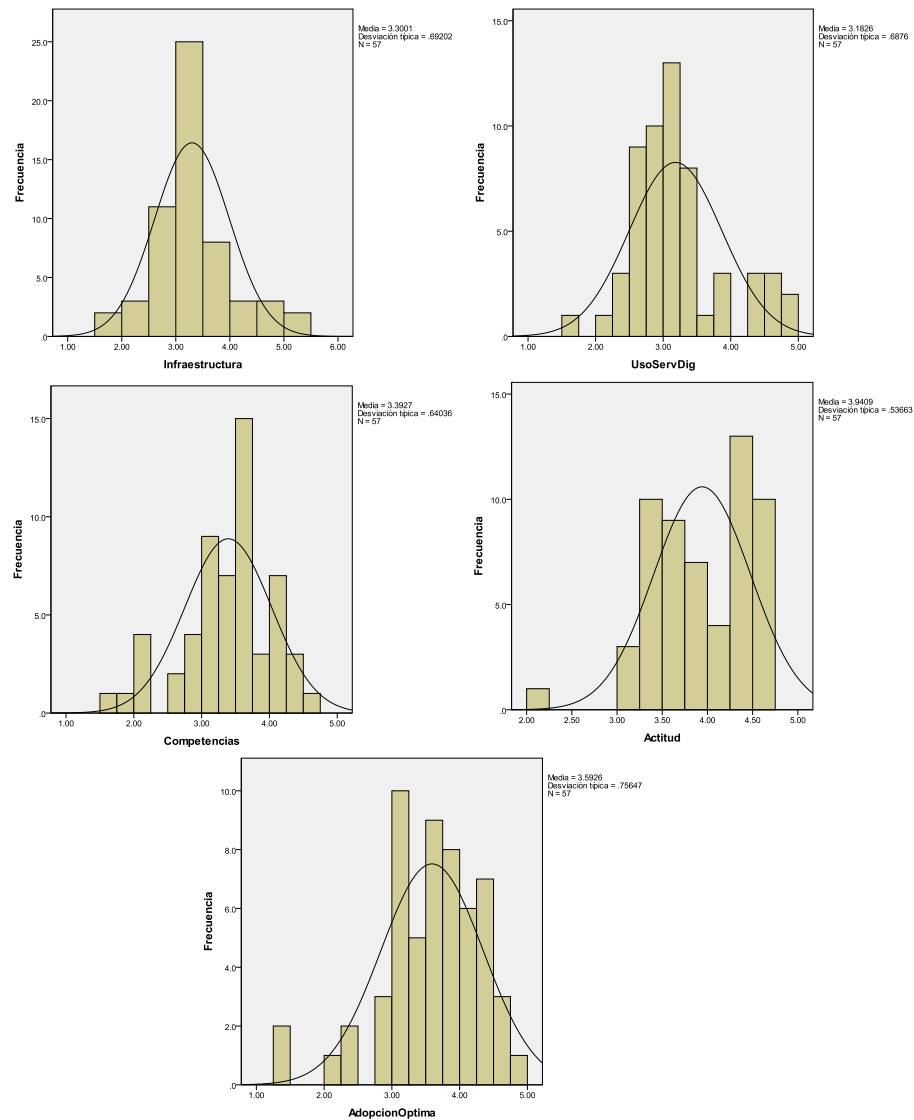
La siguiente condición de aplicación de los sistemas multivariantes, base metodológica analítica de las investigaciones empíricas, a la cual pertenece esta investigación, exige que las variables involucradas en el análisis tengan un comportamiento normal, es decir que la distribución de los valores corresponda a un fenómeno normal, siguiendo la gráfica de normalidad de campana de Gauss. En la Tabla 13, se muestran los resultados estadísticos de la prueba de normalidad utilizando el SPSS V.18, mostrando estos, las características de normalidad de las variables, indicando los parámetros propios de esta prueba: Asimetría, Curtosis y otras estadísticas indicadas. En la Tabla 13 se ilustran los parámetros de normalidad de las variables del sistema, e indican las diferentes características que los histogramas de la Figura 23 no indican, se ilustran los parámetros y los histogramas para cada una de las variables, representando sus características de Normalidad.

Tabla 13. Estadísticos descriptivos y de Normalidad de las Variables.

Estadísticos Descriptivos		Infraestructura	UsoServDig	Competencias	Actitud	AdopcionOptima
N	Válidos	57	57	57	57	57
	Perdidos	0	0	0	0	0
Desv. típ.		.69202	.68760	.64036	.53663	.75647
Varianza		.479	.473	.410	.288	.572
Asimetría		.379	.824	-.668	-.786	-.887
Error típ. de asimetría		.316	.316	.316	.316	.316
Curtosis		.818	.533	.421	1.009	1.186
Error típ. de curtosis		.623	.623	.623	.623	.623

Fuente: Propio Autor.

Figura 23. Histogramas de Normalidad de las Variables.



Fuente: SPSS Ver. 18 Propio Autor.

Las pruebas estadísticas de normalidad más populares son las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Shapiro-Wilk, está última muy útil y aplicable para las muestras pequeñas ($n < 30$). En la primera de estas pruebas, un resultado con un p value < 0.05 (sig. Asintótica (Bilateral)), indica que los datos no siguen una distribución normal.

Todos estos test son muy sensibles al tamaño de la muestra con la que se trabaja. Para muestras muy grandes, cualquier pequeña desviación de normalidad nos dará unos resultados significativos ($p < 0,05$) rechazando la normalidad. Por el contrario, cuando las muestras sean muy pequeñas, casi nunca podremos rechazar la normalidad. A efectos prácticos, si los tamaños muestrales son grandes, y la asimetría no es demasiado importante, podemos asumir normalidad aun cuando ambas pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) sean estadísticamente significativas (Bellón, 2014). La Tabla 14 muestra los resultados de la prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov con la muestra de nuestra investigación, como puede observarse, los valores de Significancia en todos los valores obtenidos son Mayores de 0.05.

Tabla 14. Prueba de Kolmogorov-Smirnov de las Variables.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra						
		INFRAESTRUCTURA	USOSERVICIOS DIGITALES	COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS	ACTITUD DE ADOCIÓN	ADOCIÓN OPTIMA
N		57	57	57	57	57
Parámetros normales ^{a, b}	Media	3.3001	3.1826	3.3927	3.9409	3.5926
	Desviación típica	.69202	.68760	.64036	.53663	.75647
Diferencias más extremas	Absoluta	.129	.154	.112	.139	.088
	Positiva	.129	.154	.069	.084	.060
	Negativa	-.086	-.103	-.112	-.139	-.088
Z de Kolmogorov-Smirnov		.973	1.165	.846	1.049	.666
Sig. asintót. (bilateral)		.300	.132	.472	.221	.766

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: SPSS Ver. 18, Propio Autor.

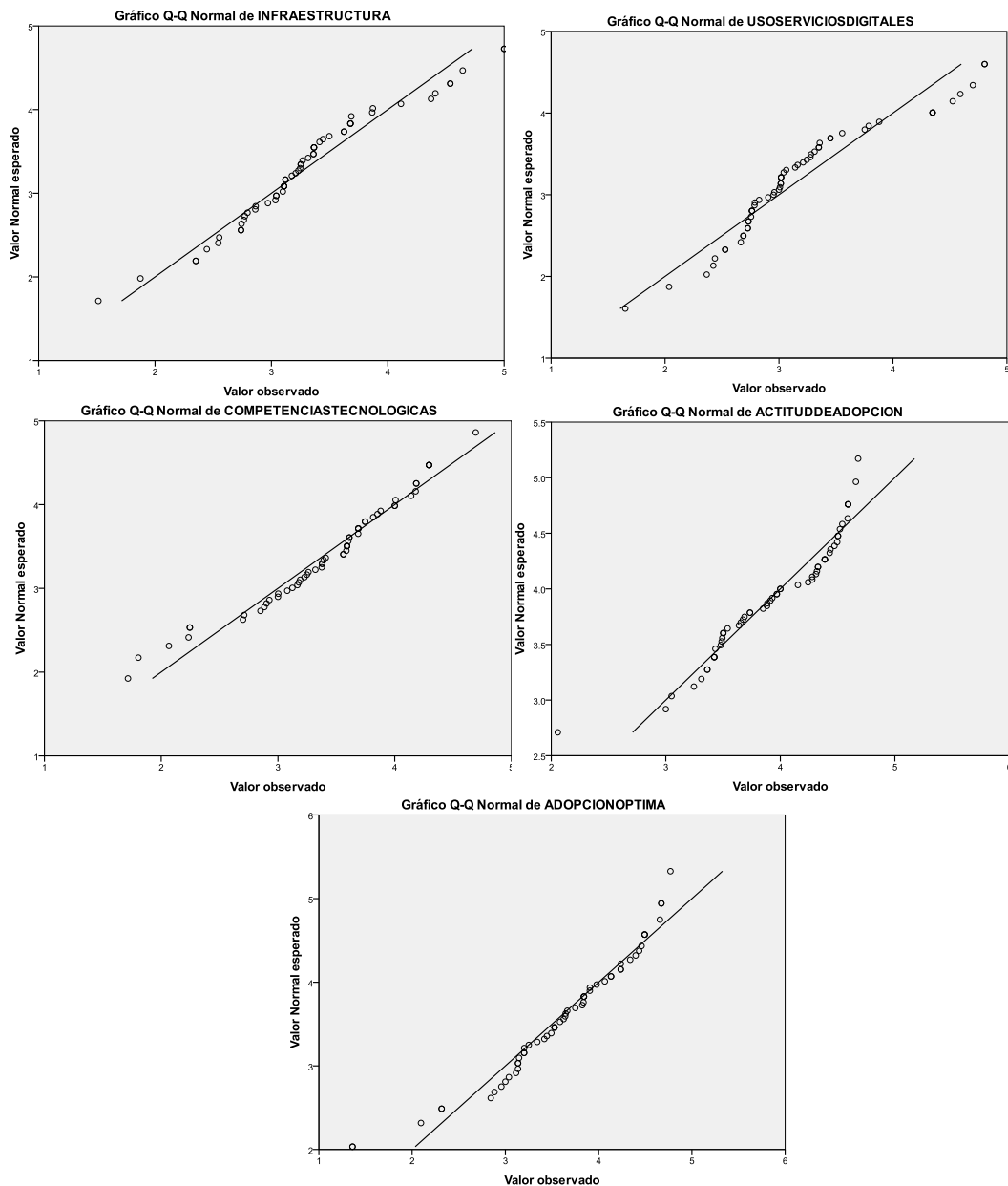
Para definir la existencia de normalidad, la Hipótesis que se contrasta en la prueba Kolmogorov-Smirnov es:

H_0 : La variable sigue una distribución normal (hipótesis Nula).

H_1 : La variable no sigue una distribución normal (hipótesis Alternativa).

El p value lo define el campo “Sig. Asintót. “bilateral”, en nuestra investigación, como se comentó, todos son de valor mayor a 0.05, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula, y se asume que todas las variables tienen una distribución normal, como lo confirman las gráficas Q-Q de cada variable, presentadas en la Figura 24.

Figura 24. Gráficas Q-Q de las Variables.

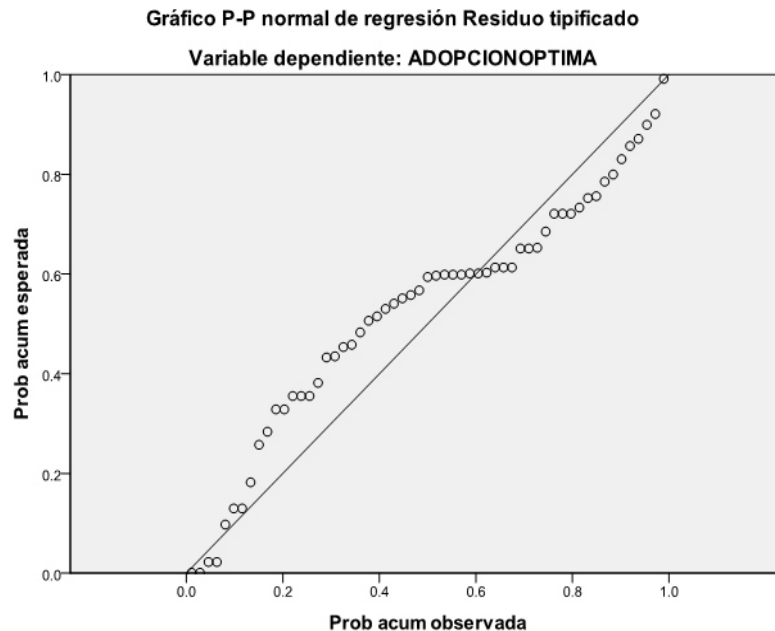


Fuente: SPSS Ver.18, Propio Autor

5.3 Análisis de Homocedasticidad.

La Homocedasticidad es la característica de varianza homogénea, que deben cumplir los datos para poder aplicar la metodología del análisis multivariante (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), se confirma este supuesto cuando la varianza de los errores es constante, es decir, cuando la variación de la variable dependiente que se intenta explicar a través de las variables independientes, objetivo de la Regresión Lineal Múltiple (RLM), no se concentra en un pequeño grupo de valores independientes, sino que la varianza se dispersa de manera similar en el rango de valores de la variable independiente (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003), como se muestra en la gráfica de residuos obtenida en la RLM de nuestra investigación en la Figura 25, en esta, se puede observar que revisando los puntos, estos no se alejan mucho de la línea y del resto de los puntos, demostrando con ello la característica de Homocedasticidad de los componentes del modelo.

Figura 25. Gráfica PP de residuos en la Regresión Lineal Múltiple.



Fuente: SPSS Ver. 18, propio autor

Presentaremos una prueba adicional sobre Homocedasticidad, mediante el cálculo del estadístico KMO y de Bartlett, o prueba de esfericidad de Bartlett, que se muestra en la Tabla 15, en dónde se presentan los resultados de cada una de las variables, utilizando las matrices de datos originales de cada una.

Tabla 15. Estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Prueba de Bartlett.

KMO y prueba de Bartlett:

KMO y Prueba de Bartlett	Infraestructura	Uso de Servicios Digitales	Competencias Tecnológicas	Actitud de Adopción	Adopción
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.679	.712	.708	.716	.806
Prueba de esfericidad de Bartlett					
Chi Cuadrado Aproximado	314.078	302.512	440.609	363.122	433.974
Grados de Libertad	55	45	78	66	66
Significancia	.000	.000	.000	.000	.000

Fuente: SPSS Ver. 18, propio autor

La siguiente Tabla 16, nos muestra los resultados de la prueba KMO y Bartlett, al introducir los valores de las variables utilizados para la regresión lineal, es decir procesando el modelo total de la investigación, los resultados muestran un sustento estadístico de Homocedasticidad aún en estas condiciones de extrema representatividad.

Tabla 16. KMO y Prueba de Bartlett, Modelo Total

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.735
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado	135.735
Bartlett gl	10
Sig.	.000

Fuente: SPSS Ver. 18, propio autor

La prueba KMO (Kaiser, Meyer y Olkin) relaciona los coeficientes de correlación observados entre las variables independientes. Cuanto más se acerca al valor de 1, implica que la relación

entre las variables es alta. Si $KMO \geq 0.9$, se considera como muy bueno; notable para $KMO \geq 0.8$; mediano para $KMO \geq 0.7$; bajo para $KMO \geq 0.6$; y muy bajo para $KMO < 0.5$. En nuestra investigación, tenemos valores muy cercanos a 0.8, que indica un buen resultado, salvo la variable Infraestructura, que presenta un valor bajo en este estadístico.

La prueba de esfericidad de Bartlett evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas y está fundado en el cumplimiento de dos importantes premisas (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003):

- a) El término de perturbación del modelo posee varianza constante e igual para todas las observaciones (Homocedasticidad).
- b) Los términos de perturbación de observaciones diferentes están incorrelacionados (no autocorrelacionados).

Cuando se cumplen ambas condiciones a) y b), se dice que la matriz de varianzas y covarianzas del término de perturbaciones es esférica.

El modelo es significativo (aceptamos la hipótesis nula, H_0) cuando se puede aplicar el análisis factorial, porque hay esfericidad u homocedasticidad.

En la interpretación de la Prueba de esfericidad de Bartlett:

Si Sig. (p-valor) > 0.05 aceptamos H_0 (hipótesis nula) y se asume que hay esfericidad u Homocedasticidad.

Si Sig. (p-valor) < 0.05 rechazamos H_0 , entonces no hay esfericidad en la matriz de varianzas y covarianzas, o no hay Homocedasticidad.

En nuestra investigación, como puede observarse en las figuras 27 y 28, los valores de significancia son > 0.05 por lo que no se puede rechazar la Hipótesis nula y se acepta la existencia de esfericidad u Homocedasticidad para cada variable. La prueba de esfericidad de Bartlett contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, es decir, con todos los valores en 1 en la diagonal principal, en cuyo caso no existe correlación significativa entre las variables y el modelo factorial no es pertinente (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003).

5.4 Análisis de fiabilidad de las variables. Alfa de Cronbach

La confiabilidad es el grado en el que una escala produce resultados consistentes si se llevan a cabo mediciones repetidas, el Alfa de Cronbach es la técnica estadística aplicada para medir el grado de confiabilidad de los constructos.

Los valores de 0.7 y mayores, pero menores a 1, indican una confiabilidad de consistencia interna satisfactoria (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2008), ([www. dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec), 2014).

Los valores recomendados para este valor estadístico de Alfa de Cronbach, es una condición que las variables de nuestro modelo cumplen, como se puede observar en la Tabla 17.

Tabla 17. Resultados obtenidos de Alfa de Cronbach de las variables.

VARIABLE	ALFA DE CRONBACH SPSS
Variable Independiente INFRAESTRUCTURA	0.835
Variable Independiente SERVICIOS ELECTRONICOS	0.774
Variable Independiente COMPETENCIAS	0.858
Variable Independiente ACTITUD DE ADOPCIÓN	0.851
Variable Dependiente ADOPCIÓN optima	0.917

Fuente: SPSS, Versión 18; Propio Autor

5.5 Regresión Lineal Multivariable (RLM), primera Prueba.

El análisis de regresión lineal Multivariable es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos ó más variables cuantitativas y es utilizada para explorar y cuantificar la relación entre una variable llamada dependiente o criterio (Y) y una o varias variables llamadas independientes o predictoras (X_1 , X_2 , ..., X_p), así como para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos, compuesta esta por los coeficientes de la regresión y los valores de la variable, adicionando el error de cuantificación (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2008), (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010). Durante el ejercicio de la Regresión Lineal que se ejecutó con las Variables del Modelo, que son INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS DIGITALES, COMPETENCIAS, ACTITUD y ADOPCIÓN DE LA BA, arrojó los resultados indicados en la Figura 26, en dónde aparecen los resultados más relevantes de la prueba:

Figura 26. Resultados de la Primera Regresión

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	.828 ^a	.685	.661	.44072	.685	28.247	4	52	.000	1.784

a. Variables predictoras: (Constante), ACTITUD, INFRAESTR, COMPETEN, USOVARDIG

b. Variable dependiente: ADOPCION

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	21.946	4	5.486	28.247	.000 ^a
	Residual	10.100	52	.194		
	Total	32.046	56			

a. Variables predictoras: (Constante), ACTITUD, INFRAESTR, COMPETEN, USOVARDIG

b. Variable dependiente: ADOPCION

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95.0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-1.093	.487		-2.245	.029	-2.069	-.116					
	INFRAESTR	.194	.131	.178	1.479	.145	-.069	.457	.552	.201	.115	.421	2.377
	USOVARDIG	.361	.137	.328	2.631	.011	.086	.637	.654	.343	.205	.389	2.570
	COMPETEN	.364	.114	.308	3.188	.002	.135	.593	.630	.404	.248	.649	1.540
	ACTITUD	.421	.134	.299	3.150	.003	.153	.690	.596	.400	.245	.673	1.486

a. Variable dependiente: ADOPCION

Fuente: SPSS, Versión 18 y Aportación del Autor.

El coeficiente de correlación R obtenido en este ejercicio cuyas resultados aparecen en la Figura 26, con valor de 0.828 indica una intensa relación entre el conjunto de las variables independientes y la variable dependiente (Martínez Ortega, Tuya Pendás, Martínez Ortega, Pérez Abreu, & Cánovas, 2009), (Rodríguez Jaume & Morar Catala, 2002).

En la Figura 26 presentada anteriormente, el Coeficiente de Determinación R^2 corregida nos indica el porcentaje de la variabilidad total de la variable dependiente que es explicado por las variables independientes, que en este caso su valor para este ejercicio es aceptable (66.1%), este resultado, dada la naturaleza y esencia de las variable independientes podemos afirmar que es un excelente valor, pues en modelos socioeconómicos los valores mayores de 50% son aceptables.

El estadístico Durbin-Watson, fluctúa normalmente entre los valores de 0 y 4, el valor obtenido en nuestro ejercicio de regresión lineal múltiple, mostrado en la misma figura 26 es de

1.784, que por estar cercano a 2, es un valor muy aceptable, pues todo valor cercano a 2 evita problemas de autocorrelación, que es el caso del resultado de la presente investigación. Usualmente se considera que para los valores entre 1.5 y 2.5 debe existir una independencia entre los residuos, en contraparte, los valores cercanos a 0 indican una correlación positiva, y valores cercanos a 4, una correlación negativa (Rodríguez Jaume & Morar Catala, 2002), (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003) (Pérez, 2014)

Para confirmar que no existe multicolinealidad entre las variables del modelo, se utilizaron los valores obtenidos del índice de tolerancia y el factor de inflación de la varianza (FIV), como puede observarse en la Figura 26, los valores FIV se encuentran entre 1.486 y 2.57 y los de Tolerancia entre 0.389 y 0.673, nos indican la ausencia de multicolinealidad, pues de acuerdo a los descrito por Hair et al (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010) y Kleinbaum (Kleinbaum, Kupper, & K.E., 1998) un FIV grande, usualmente mayor a 10 y un índice de tolerancia pequeño, considerado pequeño para las Tolerancias < 0.1 , pueden indicar la posible presencia de colinealidad (Kleinbaum, Kupper, & K.E., 1998). En nuestro caso los valores de FIV de entre 1.486 y 2.57 son mucho más pequeño que el valor 10, que es el valor indicador de la multicolinealidad, así mismo, el valor de Tolerancia de entre 0.640 y 0.898 que son mucho más grandes que 0.1 confirman la ausencia de colinealidad.

Sin embargo, el valor de Significancia (Sig) para la variable de Infraestructura, como se observa en esta misma Figura 26, en la sección de la tabla de Coeficientes de Regresión en la parte final, el valor de Significancia de la variable INFRAESTRUCTURA (indicada con la flecha en rojo), excede el valor máximo de 0.05, necesario para ser aceptada como factor en este modelo. Este valor de significancia demuestra que la variable INFRAESTRUCTURA no es causa de Adopción, por lo que el SPSS sugiere la eliminación de esta variable.

En estas condiciones de eliminación de la variable INFRAESTRUCTURA, las Hipótesis nula y alternativa planteadas en el capítulo 1, y que nos dice:

“H₀: Las variables Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que no influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS NULA).”

“H₁: Las variables Infraestructura, Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS ALTERNA).”

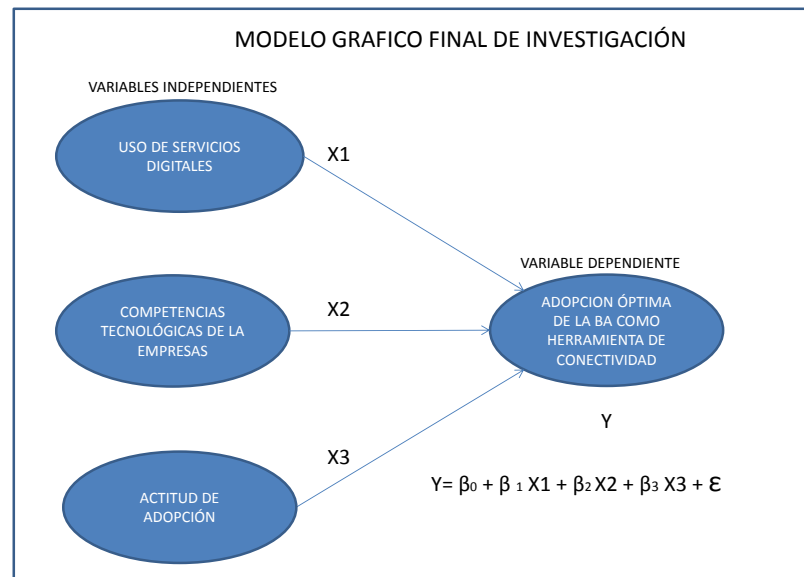
Ante esta situación, la hipótesis original indicada previamente es desechada y la nueva Hipótesis que sugiere el nuevo modelo sugerido por la RLM es:

H₀: Las variables Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que no influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS NULA).

H₁: Las variables: Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas y Actitud de Adopción, son factores que influyen en la Adopción de la BA como herramienta de conectividad para la mejora de eficiencia y productividad en las empresas. (HIPOTESIS ALTERNA).

El modelo gráfico de la investigación es el indicado en la Figura 27, es el resultado después de la prueba de RLM, en este, aparecen solamente las 3 variables independientes (Uso de Servicios Digitales, Competencias Tecnológicas de la empresa, y Actitud de Adopción) de sugeridas por el SPSS.

Figura 27 Modelo Final de la Investigación ajustado.



Fuente: SPSS VER. 18; Aportación del Autor.

Y la ecuación general correspondiente para este modelo sería:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon$$

Dónde las variables Independientes son: X1 que corresponde a Uso de Servicios Digitales, X2 corresponde a Competencias Tecnológicas de la empresa y X3 es la variable Actitud de Adopción; finalmente Y representa la variable dependiente que es la Adopción de BA como herramienta de Conectividad.

5.6 Regresión Líneal Multivariable (RLM), segunda Prueba.

Con el fin de probar el modelo alternativo que sugiere el SPSS, se efectuó el análisis de Regresión, ya sin la variable de INFRAESTRUCTURA y solamente con las variables independientes: USO DE SERVICIOS DIGITALES, COMPETENCIAS Y ACTITUD DE ADOPCIÓN, y la variable

dependiente ADOPCIÓN COMO HERRAMIENTA DE CONECTIVIDAD. Los resultados aparecen en la Figura 28.

Figura 28. Resultados del Análisis de Regresión con 3 Variables Independientes.

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	.819 ^a	.672	.653	.44563	.672	36.124	3	53	.000	1.722

a. Variables predictoras: (Constante), ActitudAdopcion, UsoServDigit, Competencias

b. Variable dependiente: AdopcionOptima

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	21.521	3	7.174	36.124	.000 ^a
	Residual	10.525	53	.199		
	Total	32.046	56			

a. Variables predictoras: (Constante), ActitudAdopcion, UsoServDigit, Competencias

b. Variable dependiente: AdopcionOptima

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95.0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-.886	.471		-1.879	.066	-1.831	.060					
	UsoServDigit	.512	.093	.466	5.519	.000	.326	.699	.654	.604	.434	.870	1.149
	Competencias	.364	.115	.308	3.155	.003	.133	.596	.630	.398	.248	.649	1.540
	ActitudAdopcion	.409	.135	.290	3.031	.004	.138	.680	.596	.384	.239	.676	1.480

a. Variable dependiente: AdopcionOptima

Fuente: Aportación del Autor, basado en SPSS.

En esta Figura 28 previamente mostrada, los valores de Significancia de cada una de las variables, son menores a 0.05, con lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la Hipótesis Alterna (H_1); es decir, las variables USO DE SERVICIOS DIGITALES, COMPETENCIAS Y ACTITUD DE ADOPCIÓN son factores causales de la Variable Dependiente ADOPCIÓN DE LA BA COMO HERRAMIENTA DE CONECTIVIDAD. Sustituyendo en nuestro modelo final presentado en la Figura 27, la ecuación después de aplicar los valores obtenidos para los coeficientes de las variables independientes son:

$$Y = -0.886 + 0.466X_1 + 0.308X_2 + 0.290X_3 + \varepsilon$$

Dónde Y es la Adopción de BA como Herramienta de Conectividad, X1 son los servicios Digitales, X2 las competencias tecnológicas y X3 la Actitud de Adopción.

El coeficiente de correlación R obtenido en este ejercicio cuyos resultados aparecen en la Figura 28, con valor de 0.819 indica también una intensa relación entre el conjunto de las variables independientes y la variable dependiente (Martínez Ortega, Tuya Pendás, Martínez Ortega, Pérez Abreu, & Cánovas, 2009), (Rodríguez Jaume & Morar Catala, 2002).

En la Figura 28 presentada anteriormente, el Coeficiente de Determinación R^2 corregida nos indica el porcentaje de la variabilidad total de la variable dependiente que es explicado por las variables independientes, que en este caso su valor para este ejercicio es aceptable (65.3%), este resultado, dada la naturaleza y esencia de las variable independientes podemos afirmar que es un buen valor, pues hemos mencionado previamente que en modelos socioeconómicos los valores mayores de 50% son aceptables.

El estadístico Durbin-Watson en la misma Figura 28 presentada previamente, fluctúa entre los valores de 0 y 4, el valor obtenido en nuestro ejercicio de regresión lineal múltiple es de 1.722, que por estar cercano a 2, es un valor muy aceptable, pues todo valor cercano a 2 evita problemas de autocorrelación, que de nuevo, es el caso del resultado de la segunda prueba de RLM. Usualmente se considera que para los valores entre 1.5 y 2.5 debe existir una independencia entre los residuos, en contraparte, los valores cercanos a 0 indican una correlación positiva, y valores cercanos a 4, una correlación negativa (Rodríguez Jaume & Morar Catala, 2002), (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010), (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003) (Pérez, 2014).

Para confirmar que no existe multicolinealidad entre las variables del modelo, se utilizaron los valores obtenidos del índice de tolerancia y el factor de inflación de la varianza (FIV), como

puede observarse en la Figura 28, los valores FIV se encuentran entre 1.149 y 1.540 y los de Tolerancia entre 0.649 y 0.870, nos indican la ausencia de multicolinealidad, pues de acuerdo a lo descrito por Hair et al (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010) y Kleinbaum (Kleinbaum, Kupper, & K.E., 1998) un FIV grande, > 10 y un índice de tolerancia pequeño, < 0.1 , pueden indicar la posible presencia de colinealidad (Kleinbaum, Kupper, & K.E., 1998). En nuestro caso, de nuevo en esta segunda RLM, los valores de FIV de entre 1.486 y 2.57 son mucho más pequeño que el valor 10, que es el valor indicador de la multicolinealidad, así mismo, el valor de Tolerancia de entre 0.640 y 0.898 que son mucho más grandes que 0.1 y confirman la ausencia de colinealidad.

El estadístico F obtenido de 36.124, el cual tiene una significancia de 0, en los resultados de Regresión mostrados en la Figura 28, nos sirve para contrastar la hipótesis de que la cantidad de variación explicada por el modelo de regresión es más que la variación no explicada por la media, donde R^2 es mayor que cero.

El valor de significancia que aparece en la tabla de ANOVA en los resultados de la regresión de la figura 28, nos indica que la parte no explicada del efecto de las variables independientes sobre la dependiente, es prácticamente cero (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2010) o menor que 0.05 y que la parte explicada se debe a la aplicación de las variables independientes.

5.7 Futuras acciones sobre la eliminación de la variable INFRAESTRUCTURA.

5.7.1 Fuerte correlación con Uso de Servicios Digitales

Ante los resultados obtenidos, de la eliminación de la variable de INFRAESTRUCTURA, se planeará una futura investigación para explicar las razones principales de esta condición. Se tienen ciertas sospechas de una fuerte correlación entre la variable INFRAESTRUCTURA y la variable USO DE SERVICIOS DIGITALES, pero se debe realizar de manera formal el análisis completo.

5.7.2 Alta penetración de BA

Otra línea de pensamiento es que esta condición pueda deberse a que la muestra fue obtenida de expertos TIC del estado de Nuevo León, en dónde la penetración de BA es alta y ello pudo haber generado un sesgo en los resultados, se realizarán aplicaciones posteriores aplicando el Instrumento de Medición a otra muestra para confirmar o desechar esta posibilidad.

5.7.3 Alta disponibilidad de BA

Una tercera línea de análisis es confirmar si la disponibilidad de BA en las empresas es suficiente para que sea no trascendental para los usuarios empresariales, pero que de mayor trascendencia para los usuarios el uso y disponibilidad de Servicios Digitales.

5.7.4 Marco Teórico.

Otra línea de análisis y que se debe complementar con el análisis de Marco Teórico es el hecho de la interacción entre la Infraestructura y los Servicios que en ella se utilizan, por ejemplo:

El impacto en la infraestructura de transporte de BA ocasionado por la liberación de políticas de restricción de servicios de IP-TV por cable en Brazil, obligó el crecimiento de esta parte de la infraestructura de BA, es decir la introducción de un servicio de IP-TV representaba un riesgo de saturación por el alto tráfico que se generaría, pues en ese momento sólo se tenían servicios de TV por cable en 270 de los 5,500 municipios de ese país (Baigorri, Cardoso H. Botelho, & Heriksen, 2011). Es decir, esta condición ejemplifica como están relacionados los servicios que se adicionan o se modifican con la infraestructura.

1. El servicio de Twiter, que recientemente agregó servicios de voz sobre IP (VoIP) Voice over IP en su plataforma, permitiendo ya sea enviar mensajes audibles o audioconferencias a sus usuarios. De la misma manera, los servicios de audioconferencias agregados en la plataforma de Iphone de la empresa Apple, con el fin de diferenciar el servicio de redes sociales para sus clientes que utilicen Facebook.
2. Del mismo modo, las plataformas de motores de búsqueda como Google y Ask, agregaron los servicios de traducción simultánea para poder tener acceso a una mayor audiencia del público, estos servicios obligaron el cambio de su infraestructura TICs.

Conclusión.

Durante el proceso de análisis de datos, la validación inicial recomendado por los diferentes autores de análisis multivariable (Lévy Mangin & Varela Mallou, 2003) (Hernandez Sampeiri, Fernández, & Baptista, 2010), (Bollen, 1989), fue un proceso aplicado de gran utilidad, durante la realización de este trabajo. Después de la obtención de resultados del ejercicio de aplicación de encuestas, siempre se deben aplicar las pruebas de Normalidad, Linealidad y Homocedasticidad que nos permitirán hacer uso de los procesos de análisis multivariable y a través de sus resultados, obtener la demostración de la hipótesis de la investigación.

La segunda importante conclusión, durante el ejercicio de análisis multivariable, es la enorme utilidad de la prueba de Regresión Lineal Multivariable, como proceso autenticador del modelo causal y predictivo. Los diferentes parámetros que constatan y confirman la validez de los resultados, tales como: El nivel de significancia en los diferentes estadísticos (Coeficientes, F y t), la R², los valores de D-W que confirman la autocorrelación, los estadísticos de Tolerancia y FIV, que confirman la ausencia de multicolinealidad nos han apoyado para obtener la confianza de presentar estos importantes resultados y confirmar la culminación positiva del análisis cuantitativo de la investigación. La eliminación recomendada de la variable INFRAESTRUCTURA por la primera prueba de RLM, nos sorprendió, pero se pudo constatar como el modelo es soportado ampliamente y con gran fortaleza estadística por el resto de las tres variables independientes, para llegar a una conclusión positiva en la investigación.

Un aspecto importante que hemos aprendido es el aprecio por el programa SPSS, que ha representado una herramienta de gran utilidad y esencial para la comprobación de hipótesis y análisis de las características descriptivas de las variables.

Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones.

Este estudio aportará beneficios a las empresas y a la industria de Telecomunicaciones, a las primeras (las empresas), proponemos motivarles para que mantengan una visión de sus necesidades de BA de manera permanente, al aplicar la metodología de la determinación de la capacidad de la BA (valuación de Ancho de Banda) y tomar conciencia de lo factible y los riesgos a mitigar en un mundo más permanentemente conectado (Always On).

En cuanto a las nuevas tecnologías disponibles, las tecnologías en la nube deben ser consideradas por las empresas como una manera de obtener ventajas de ahorros económicos y optimización de sus presupuestos. Las empresas deben planear el respaldo de su información más valiosa para su operación y legado estratégico de manera permanente utilizando los servicios de computación en la nube, que requiere de un acceso de BA excelente ya sea utilizando los servicios aquí descritos de ADSL, GPON o inalámbrico, con eventual replicación del respaldo (Activo-Activo) en el acceso.

De la misma manera, los modelos híbridos de plataformas empresariales combinadas con aplicaciones en la nube, ayudarán a aumentar la disponibilidad de la información e integridad de los sistemas aún en situaciones de desastre, si se consideran políticas de Continuidad en los negocios (Business Continuista) en la arquitectura de redes y servicios.

Se recomienda a las empresas y profesionistas emprendedores a mantenerse alerta con la llegada de nuevas formas de trabajo, con nuevos dispositivos resultantes de la innovación tecnológica permanente en este sector, pues inminentemente les traerán beneficios en eficiencia y costos.

A la Industria de Telecomunicaciones servirá el modelo de la investigación, para que considere tanto los recursos técnicos de las Telecomunicaciones, como los factores inherentes a las personas, que son las competencias tecnológicas (habilidades y conocimientos que ellos

tengan) y la Actitud de adopción (Percepción de utilidad, las influencias hacia la tecnología que tenga la persona y el considerarlo o no una ventaja en su entorno laboral o social) pues son factores que siempre deben ser considerados.

Indiscutiblemente, el área de Telecomunicaciones y las TICs de una empresa, forma parte ya de los factores estratégicos que las empresas planean y conforman de acuerdo a sus necesidades, pero definitivamente es un factor que es tomado en cuenta, algunas veces de manera sobre-estimada, la recomendación nuestra es que todo tipo de inversión, siga un lineamiento con las necesidades del cliente y con los compromisos que la empresa tiene con ellos, consecuentemente, las inversiones que no sean dirigidas a atender estas necesidades, deben de ser replanteadas en este contexto de orientación al cliente.

Algunas conclusiones, después de la experiencia obtenida a través de este programa doctoral, podemos plasmarlo de la siguiente manera:

El desarrollo del modelo, la elaboración del instrumento de medición y la evolución de ambos, han sido experiencias que nos permitieron entender el fenómeno de adopción de BA en las empresas como herramienta de conectividad, materia de la investigación, hemos confirmado también los factores que influyen en este fenómeno de BA, así como la validez en nuestro entorno nacional de las diferentes teorías desarrolladas en este tema. Adicionalmente la operacionalización del modelo y el permanente estudio de los temas relacionados con la BA, nos han ayudado a conseguir los objetivos e hipótesis de la investigación. La investigación nos ha dado la oportunidad de observar y/o analizar los conceptos que a continuación se mencionan:

1.- Resultados. La principal conclusión que se ha obtenido en este período es el logro de resultados congruentes, positivos, que han permitido comprobar la hipótesis y objetivos propuestos en este trabajo, así como obtener importantes descubrimientos en el modelo propuesto, situación importante que nos permitió investigar y comparar los formatos del modelo

resultante, aún y cuando los modelos aplicados en el marco teórico se han obtenido de investigaciones en países y culturas diferentes todos ellos.

2.- Seguimiento Tecnológico. Se ha logrado mantener el enfoque tecnológico y su impacto en la sociedad, al dar seguimiento al despliegue de las nuevas tecnologías emergentes, tales como: GPON (FTTH), LTE (4G Celular) y su utilización en la sociedad, uniéndose a los conceptos de servicios existentes, creando nuevos modelos de negocios, aspecto de antemano previsto con la adopción de la BA, ejemplos de ello es la Computación en la Nube (Cloud Computing), e-commerce y Big Data.

3.- Calidad de la BA. Este importante aspecto, es crucial para que los nuevos servicios que pueden aportar importantes eficiencias a las empresas y ahorros en sus inversiones de capital, todos estos nuevos servicios exigen un nivel óptimo de calidad, capacidad y disponibilidad en la conectividad de BA; nos referimos a los servicios electrónicos de Software como Servicio (SaaS), Infraestructura como Servicio (IaaS), con su variante de Plataforma como Servicio (PaaS), todos ellos servicios en la nube (Cloud Computing), estos servicios estarían en grave riesgo de adopción y con ello las empresas perderían los beneficios que se logren con ellos, si las características de Calidad, Capacidad y Disponibilidad de BA, no se cumplen (Salimi, Nezhad, & Mohsen, QoS-based scalable scheduling OpenSees Tasks in a virtual cloud computing environment, 2013) ocasionando la reducción de Inversiones de Capital en los nuevos negocios de Computación en la nube o expansión de los existentes, que puede afectar la economía de los negocios y atrasar los desarrollos socio-económicos.

4.- Confirmación de arribos Tecnológicos. Al mantener el enfoque en esta área tan dinámica de la BA, tecnológicamente hablando, nos ha permitido observar como las tendencias de la industria en plataformas, aplicaciones (apps) e introducción de nuevas tecnológicas, se han adoptado en el país y algunas predicciones indicadas durante el desarrollo de la investigación, se han cumplido, tales como la llegada de nuevas Tecnologías como: GPON (Fibra al Hogar), Celular 4G (WIMAX y LTE) y Computación en la nube.

5.- Dinámica tecnológica de la BA. Por el lado práctico funcional, las tecnologías de BA han estado apareciendo en el mercado, tanto en la parte fija, como la parte móvil, en el primero, se han reforzado las acciones para proporcionar accesos de BA de GPON (Gigabit Passive Optical Network), que permite llegar con un enlace de Fibra Óptica al Hogar (FTTH) y por otro lado la tecnología Celular de 4G ha iniciado su etapa de comercialización y despliegue, que llega a tiempo para la llegada de nuevos dispositivos de tableta al mercado, sin duda alguna, diversos sectores de la sociedad podrán aprovechar estas nuevas condiciones de mercado en la meta de la aplicación de soluciones de BA y seguramente podrán permitir más libertad de movimiento y acceso a contenidos de gran volumen, pues las tecnologías mencionadas proporcionan esta posibilidad a través de mayores velocidades de emisión-recepción de información.

6.- Actitud de Adopción. Durante el análisis de resultados, llamó la atención el peso de la variable Actitud de Adopción, que en nuestro modelo, representa la parte humana, la parte muy definitoria del fenómeno de Adopción, este es un aspecto a recomendar a los diferentes proveedores de servicio, el descubrimiento es que una parte decisiva de la Adopción son las personas, por lo que las empresas proveedoras de servicios de internet BA deben tomar muy en cuenta que la Calidad de Experiencia (QoE) de los usuarios al utilizar sus servicios de BA es determinante para la Adopción de los mismos y de la preferencia del proveedor de servicios. Este importante aspecto lo descubrió Oh en Corea (Oh, Ahn, & Kim, 2003), como actualmente lo han descubierto en la parte práctica algunos operadores y proveedores de servicio en Monterrey, entrevistados para los servicios Centralizados de Voz y Datos para las empresas y para los servicios WiFi.

7.- Competencias Tecnológicas. El importante papel de la variable “Competencias tecnológicas”, complementa el aspecto humano de la adopción, es muy importante mantener una comunicación entre el personal de las empresas y la gerencia, para detectar las necesidades de entrenamiento del personal tanto computacionales, como de conectividad para asegurar que la calidad de experiencia es el adecuado, pero es importante la planeación de la actualización

tecnológica de los empleados. El hecho inminente es que las empresas de telecomunicaciones pueden crear una capacidad extraordinaria de red, para atender usuarios, y sus redes no pudieran ser totalmente demandadas por los suscriptores, esta escasa concurrencia de usuarios es un aspecto significativo, y la recomendación es buscar la opinión de la población objeto, para identificar el por qué no adoptan el servicio de BA.

8.- Inventario de BA en el país. Se percibe como urgente la realización de una evaluación de los recursos de BA en el país, pues fuera de las ciudades que forman el triángulo dorado, como se le conoce comercialmente a las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara, el que no exista un servicio de internet de alta velocidad con calidad, es un hecho que resulta cierto de acuerdo a la penetración revisada y fundamentada en algunas entrevistas realizadas con Gerentes de Sistemas de Saltillo y Torreón, en el corredor industrial de Saltillo, mencionaron algunas personas, que querían migrar sus redes a un servicio dedicado de Internet de 10 Mbps, lo que pareciera muy poco ambicioso esta capacidad de BA, pero son los pasos a seguir de los usuarios que en su entorno de Telecom no existe una disponibilidad de oferta de BA. Por esta razón, nuestra recomendación es que el organismo regulador IFETEL, debería emprender un proyecto de inventario de BA, con el fin de detectar las oportunidades de crecimiento y caracterización del mercado de BA.

9.- Plan Nacional de Banda Ancha. La conformación de un Plan Nacional de Banda Ancha es muy importante para que las diferentes instituciones y actores que protagonizan la industria de telecomunicación en este país. De acuerdo a lo publicado el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) ellos han impulsado la creación de un plan de BA, pero aún no se han publicado resultados

6.1 Futuras Líneas de Investigación.

Las tendencias tecnológicas de integrar en Internet nuevos dispositivos que pueden conectarse para brindar mayor seguridad, confort y salud a las personas y sectores empresariales, mediante la conectividad y control del entorno, brindarán beneficios adicionales a los usuarios, lo cual es una realidad que empieza a surgir en las aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT- Internet of Things).

Concretamente las tendencias de e-health, para cuidar la salud de las personas que requieren monitoreo médico; GPS para localización de personas y/o vehículos, Inventarios e información inteligente enviada a los autos de manera automática, en las rutas de las ciudades (WAVE) (Wireless Access for Vehicle Environment), Redes de Sensores capaces de integrar y enviar la información colectada a destinos específico en la red, todos ellos son tendencias tecnológicas que tienden a integrarse aún más en el área de BA.

Tendencias adicionales lo representan las Redes de Medición Inteligente (Smart Radio Based Networks) para inventarios y lectores de consumo de servicios de electricidad, gas, agua, Oleoductos y Gasoductos, serán elementos activos que los diferentes sectores de Ingeniería podrán incorporar a los sistemas administrativos a través de la BA (Kukarni, Gormus, Fan, & Benjamin, July 2012).

Adicionalmente, la tendencia a utilizar la Computación en la nube (Cloud Computing, Cloud Services, etc.) se incrementará, especialmente con tecnologías de BA ya sea fija o móvil, y ya hay en el mercado demanda por estos servicios.

Para las aplicaciones de Computación en la nube, la BA de gran capacidad, tiene la habilidad de poder sostener un enlace con la capacidad máxima de BA disponible, conectando los recursos de computación locales, con los recursos y sistemas que complementan las funciones computacionales y apoyando en proveer: Mayor almacenamiento, mayor velocidad de

procesamiento, respaldos en las comunicaciones a redes, la posibilidad de la virtualización de los recursos computacionales, esta estrategia se ha previsto para complementar los recursos limitados de algunas laptops, tabletas y Smartphones que con los servicios de Computación en la Nube podrán acceder a aplicaciones o servicios que demanden mayores recursos, en todo ello la disponibilidad de una BA adecuada en capacidad y calidad es imprescindible.

La visión de Computación en la Nube es considerada en los siguientes atributos: “Una red solicitada como autoservicio bajo demanda, amplio acceso a la red, obtención de servicios, aprovisionamiento rápido y elástico de los recursos de red (memoria, velocidad, funciones, etc.), servicios medidos y varios niveles de calidad” (DeCaustis & Aparico, 2012).

El incremento previsto por servicios en la nube es muy importante, de tal manera que inminentemente, la necesidad de incrementar las velocidades de la BA es una tendencia que se mantendrá y que los fabricantes de equipos de redes promoverán en la conformación de redes de grandes capacidades que permitan una aproximación de ejecución en tiempos cada vez más cortos, más en “tiempo real”, enlaces de GPON de 10 y 100 Gbps, enlaces entre máquinas de 100 Gbps y del orden de Tbps (Terabytes por segundo), irán emergiendo en este mundo cada día más demandante de lo que ofrece la BA: Grandes Volúmenes de Información y velocidades.

Una línea de investigación que emprenderemos en el futuro, es el enfoque a la calidad de los servicios de Internet BA que deben enfatizar los proveedores de servicios del país, pues sin el logro de una calidad adecuada, se corre el riesgo de que la experiencia del Usuario (QoE- Quality of Experience) sea desastrosa y con ello, las aplicaciones en la Nube y demás servicios complejos que otorgan grandes ventajas económicas a las empresas y a las personas no sean adoptadas, o no alcancen las promesas de eficiencia que las aplicaciones logran en un ambiente de calidad de servicio y experiencia de uso positivos.

Una línea de investigación que es importante considerar por su impacto en los negocios y nuevos conceptos de negocios es el estado detallado de la REALIDAD EXTENDIDA y su impacto

social en el mercadeo (Marketing) de las empresas y en general en el confort de las personas al enfrentarse a nuevos entornos.

Otra línea de investigación que pareciera prioritaria es definir la estrategia de precios, paquetes e infraestructura en que juntos, gobierno y participantes de la industria de telecomunicaciones, tanto operadores como proveedores, colaboren y construyan para lograr incrementar la penetración y cobertura de la BA, lo que permitiría al país reducir la brecha digital que amenaza con aumentar la desigualdad socio-económica del país.

Bibliografía.

- Alcatel-Lucent. (2009). www.alcatel-lucent.com/products/. Recuperado el 2010, 2011, de www.alcatel-lucent.com
- Alcatel-Lucent. (19 de Junio de 2014). www.Alcatel-Lucent.com/solutions/vdsl2-vectoring. Obtenido de www.alcatel-lucent.com: <http://www.Alcatel-Lucent.com>
- Al-Momani, K., & Azila Mohd, N. (2009). E-Services Quality, Ease of use, Usability and Enjoyment as Antecedents of E-CRM Performance: An Empirical investigation in Jordan Mobile Phone Services. *The Asian Journal of Technology Management Vol. 2 No. 2*, 50-63.
- AMIPCI. (24 de Abril de 2014). www.amipci.org.mx. Obtenido de www.amipci.org.mx: www.amipci.org.mx
- Andam, Z. R. (2013). *E-Commerce and E-Business*. Manila- Kuala Lumpur: Wikibooks.
- Angeles, A. (2009 йил 05-10). <http://www.cnnexpansion.com/expansion/2009/10/05/Mejor-que-en-India>. Retrieved 2012 йил 20-12
- Atrostic, & Nguyen. (2002). *Computer Networks and US Manufacturing Plant Productivity new evidence from the CNUS data*. Washington: US Census Bureau.
- Atrostic, N. (2006). *How businesses use information technology: Insights for measuring technology and productivity*. Washington: US Census Bureau.
- Australian Government, Department. (17 de 03 de 2014). www.communications.gov.au. Obtenido de www.communications.gov.au: www.communications.gov.au
- Baigorri, C. M., Cardoso H. Botelho, T., & Heriksen, A. L. (2011). Análise dos impactos de Liberação de Outorgas de TV a Cabo o mercado de Banda Larga no Brasil. (E. UNiversa, Ed.) *Revista Brasileira de Economia de Empresas*, 11(1), 7-23.
- Balakrishnan, R. (2008). *Advanced QoS for Multi-Service IP/MPLS Networks*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc-.

- Baltzan, P., Phillips, A., Lynch, K., & Blakey, P. (2013). *Business Driven Information Systems*. Sydney: McGraw Hill Australia.
- Bartelsman, e. a. (2003). *Creation of Growth and new firms by ICTs & Broadband in Services Business*. UNiversity of California.
- Barton, G. (2010). *UK Mobile Operators poised to become big players for fixed SME services*. London, UK: Current Analysis.
- Barton, G. (2010). *UK Mobile Operators poised to become big players for fixed SME services*. Boston: Current Analysis.
- Bauer, S., David, C., & William, L. (2010). *Understanding broadband speed measurements*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Becker, B. (2002). The alignment conference: A stakeholder's way to create a competitive advantage. *Creativity & Innovation Management*, 11, págs. 115-123.
- Bellón, J. M. (29 de 11 de 2014). <http://epidemiologiamolecular.com/tablas-garficos-pruebas-normalidad/>. Obtenido de <http://epidemiologiamolecular.com/>: <http://epidemiologiamolecular.com/tablas-garficos-pruebas-normalidad/>
- Benioff, M., & Carlye, A. (2009). *Behind the Cloud*. San Francisco: Wiley.
- Bennoff, M. (2009). *Behind the cloud*. San Francisco: Wiley & Sons.
- Benson, e. a. (2006). *Patente nº U.S. Pat. No. 7,072,295*. United States of America.
- Bertrand, M., Ellouze, S., Nico, S., et, & al. (2011). Improving End-To End QoE via Close Cooperation between applications and ISPs. *IEEE Communications*, 136-143.
- Bieler, D. (14 de 07 de 2014). http://blogs.forrester.com/dan_bieler/14-07-09-business_and_network_strategies_will_become_more_integrated_as_the_network_becomes_the_nervous_system_o. Obtenido de <http://blogs.forrester.com>: <http://blogs.forrester.com>
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. Chapel Hill, North Caroline: John Wile & Sons, Inc.

- Boncompte Coromines, J., & al, e. (7 de 12 de 2012).
<http://web.udl.es/usuarios/carlesm/docencia/xc1/Treballs/ATM.Treball.pdf>. Obtenido de
<http://web.udl.es>: <http://web.udl.es>
- Brancheu, J. &. (1996).
- Brennan, L. (2004). Old wives' tales or sage advice? Do alignment and executive involvement in IT Planning matter? *Academy of Management Executive*, 18, págs. 129-133.
- Brodkin, J. (19th de November de 2010). 10 free products from Microsoft to Home Applications and SME. USA.
- Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (2010). *Cloud computing Principles and Paradigms*. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Campbell, S., & Jeronimo, M. (2006). *Applied Virtualization Technology, Usage Models for IT professionals and Software developers*. Hillsboro: Richard Bowels - Intel Press.
- Carlo, J. e. (2011). Internet Computing as a disruptive information technology innovation: the role of strong order effects. *Info Systems*, 91-122.
- Carr, N. (2008). *The Big Switch*. New York: Wiley.
- Carr, N. (2009). *Big Switch* (2009 ed., Vol. 1). (W. N. Ltd., Ed.) New York, New York, United States of America: Norton.
- Carr, N. (2009). *The Big Switch*.
- Carr, P., May, T., & Stewart, S. (4 de November de 2013). *Australia's Trusted Infrastructure-as-a-Service Cloud Provider Market 2012*. Obtenido de www.longhaus.com: www.longhaus.com
- Cavalcanti, G. (2006). *Barriers to implementation of Information and Communication Technologies among SME, The Digital Divide through the Business Lens*. Fresno, California.
- Cavalnati. (2006). *Barriers to implementation of information and Communication Technologies among SME, The Digital Divide Through th Business Lens*. Fresno California.
- Cegielski, C., Reithel, B., & Rebman, C. (2005). Emerging Information technologies: Developing a timely IT strategy. *Communications of the ACM* 48 (8), 113-117.

- Chang, W.-L., & Weng, S.-S. (2012). REVISITING CUSTOMER VALUE BY FORECASTING E-SERVICE USAGE. *The Journal of Computer Information Systems*, 41-49.
- Chen, G. (2007). *Anywhere Enterprise Small and Medium: 2007 European Mobility and Business Application Survey, 2007*. Yankee Group.
- Choudrie, J., & Dwivedi, Y. K. (2006). Investigating factors influencing adoption of broadband in the household. *The Journal of Computer Information Systems*, 25-34.
- Chung S.H., e. a. (2003). The impact of information technology infrastructure flexibility on strategic alignment and applications implementation. *Communications of AIS*, 191-206.
- COFETEL. (2011). *Modelo de Costos Moviles Transparencia 010411*. Mexico. D.F.
- Collins, J. e. (2008). *The Garden Technology*. London: Wiley.
- Collins, J., Macehiter, N., Vile, D., & Ward-Dutton, N. (2007). *The Technology Garden*. Glasgow: Wiley.
- Compucloud. (05 de 07 de 2014).
http://compucloud.com.mx//que_es_la_nube.php?gclid=CMmpzufWrr8CFQxp7AosdfEUAYA.
 Obtenido de <http://compucloud.com.mx//>: <http://compucloud.com.mx//>
- CONAPO. (4 de November de 2013). www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Obtenido de www.conapo.gob.mx: www.conapo.gob.mx
- Corning. (2005). *Broadband Technology Overview*. Corning Inc.
- Corning. (25 de 11 de 2013). www.corning.com/docs/opticalfiber/wp6321.pdf. Obtenido de www.corning.com: www.corning.com
- Corrado, e. a. (2006). *Intangible capital and economic growth*. Cambridge, MA.: NBER.
- Corrado, e. a. (2007). *Sectoral Productivity in the United States: Recent developments and the role of IT*. Washington DC: Division of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board.
- Cummins A., F. (2002). *Enterprise Integration, an Architecture for Enterprise Application and System Integration*. New York: OMG Press Jhon Wiley & Sons.
- Cummins, F. A. (2002). *Enterprise Integration*. London: John Wiley & Sons.

- Daneshmand, M., Wang, C., & Wei, W. (February 2011). advances in Passive Optical Networks. *Communications Magazine*, S12-S14.
- Davila, T., Epstein, M., & Robert, S. (2012). *Making Innovation Work: How manage it, Measure it an profit it*. FT Press.
- DeCaustis, C. J., & Aparico, C. (2012). Communication within clouds. *IEEE Communications Magazine*, 26-33.
- Dermikan, H., & Dolk, D. (2013). Analytica, computational and conceptual modeling in service science and systems. *Informatic Systems E-Business Management*, 1-10.
- Dongwong, L., Insoo, S., MyungHwan, Y., & Jong-Ho, L. (March de 2012). Understanding the adoption of convergent services: The Case of IPTV. *Pacific Asia Jpurnal of the Association for Information Systems*, 4(1), 19-48.
- Drobot, A. T., E., D. D., & Moyer, S. (2010 November). R&D for Broadband Communications. *IEEE Communications Magazine*, 18-28.
- Dropbox Inc. (23 de 04 de 2014). <https://www.dropbox.com/tour/1> . Obtenido de www.dropbox.com
- Dryburgh, L., & Hewett, J. (31 de 05 de 2014). http://www.informit.com/library/content.aspx?b=Signaling_System_No_7&seqNum=55. Obtenido de www.InformIT.com: www.InformIT.com
- Dwivedi, Y. (2010). *Adoption, Usage, and Global impact of Broadband*. London: IGI Global.
- Dwivedi, Y. K., Choudrie, J., & Brinkman, W.-P. (2006). Development of a survey instrument to examine consumer adoption of Broadband in UK. *Emerald Industrial Management & Data*, 700-718.
- Ericsson. (29 de May de 2014). www.Ericsson.com/lte. Obtenido de [ww.Ericsson.com](http://www.Ericsson.com): <http://www.ericsson.com>
- Farooqui, S. (2005). *Information and Communication Technology use and Productivity*. Washington: Office for National Statistics, USA.
- FCC USA. (17 de 03 de 2014). <http://www.broadband.gov/>. Obtenido de www.broadband.gov: <http://www.broadband.gov/>

Fichou, e. a. (2004). *Patente nº 6,765,873*. USA.

Foneville, W. &. (2001). Gaining Strategic Alignment: Making Scorecards work. *Management Accounting Quarterly*, 3, 4-16.

Fornefeld, M., Delaunay, G., & Elixmann, D. (2008). *The Impact of Broadband on Growth and Productivity*. Düsseldorf, Germany: MICUS (Management Consulting GmbH).

Frame Relay Forum. (25 de May de 2000). http://www.broadband-forum.org/technical/download/FRF.1.2/frf1_2.pdf. Obtenido de <http://www.broadband-forum.org>: <http://www.broadband-forum.org>

Gall, N. (13 de November de 2010). Gartner Advocates Hybrid Thinking for Enterprise architecture. *Information Exchange Area of teh Institute for Enterprise Architecture Development*. (www.enterprise-architecture.info/, Ed.) Netherlands.

Gonakowski, J. (s.f.). FCC Chair Genakowski formal statement to "Preserve the free open. Washington, New York, USA.

Gulati, J., & J., Y. D. (2010). The impact of Governance indicators and Policy Variables on Broadband Diffusion in the Developed and Developing Worlds. Waltham, Massachusetts, USA.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (2010). *Análisis Multivariante*. Madrid, España: Pearson Education, S.A.

Hernandez Sampeiri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico City: McGraw Hill.

Hildebrand, D. K., & Lyman Ott, R. (1998). *Estadística Aplicada a la Administración y a la economía*. Mexico : Prentice Hall.

Holland B. (2002). Why managers must focus on strategy and alignment. *New Zealand Journal*, 49, 19-23.

Horovitz, J. (1984). New perspectives on strategic management. *Jornal of Busines Strategy*, 4 (3) , 19-33.

Hot Spot Shield. (23 de June de 2013). <http://www.hotspotshield.com/learn/what-is-a-vpn>. Obtenido de <http://www.hotspotshield.com/>: <http://www.hotspotshield.com>

http://www.naser.cl/sitio/Down_Papers/Introduccion%20a%20la%20telefonía.pdf. (07 de 11 de 2012).

Obtenido de <http://www.naser.cl>: <http://www.naser.cl>

Hung, S.-Y., Chan, C. C., & Huang, N.-H. (2014). An integrative approach to understanding customer satisfaction with e-service of online stores. *Journal of Electronic Commerce Research*, 15(q), 40-45.

Hung, S.-Y., Chen, C. C., & Huang, N.-H. (2014). An integrative approach to understanding customer satisfaction with E-service of online stores. *Journal of Electronic Commerce Research*, VOL 15; N°1.

IEEE Communications Society. (2012). A Brief History of Communications. En I. C. Society, *A Brief History of Communications* (págs. 4 - 141). Piscataway, New Jersey, USA: IEEE Communications Society.

INEGI. (06 de May de 2014).

<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/comunicados/especiales/2013/noviembre/comunica46.pdf>. Obtenido de www.inegi.org: www.inegi.org

INEGI. (24 de Febreo de 2014).

<http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/bibliotecas/busqueda.aspx?av=1&c=2684&tipoRedIntExt=1&CveBiblioteca=ADBIB>. Obtenido de www.inegi.org.mx: www.inegi.org.mx

INEGI. (7 de 03 de 2014). www3.inegi.org.mx/sistemas/temas. Obtenido de www.inegi.org.mx: www.inegi.org.mx

Internet World Stats. (08 de May de 2014). <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. Obtenido de <http://www.internetworldstats.com/>: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Internet World usage statistics. (December de 2010). Internet world usage statistics; www.internetworldstats.com/stats.html.

InternetWorldStats. (2012 йил Julio). www.internetworldstats.com/am/mx.htm.

ITU. (18 de 05 de 1998). www.itu.int/rec/T-REC-Q931-199805-I/en. Obtenido de www.itu.int: www.itu.int

ITU-T. (19 de 02 de 2014). <https://www.itu.int/rec/T-REC-X.25-199610-I/en>. Obtenido de <https://www.itu>: <https://www.itu>

- Juarez Escalona, C. (22 de Mayo de 2012). América Móvil pide a la OCDE retirar estudio. *El Economista*, pág. 25.
- Juárez, Renato; AMIPIC. (2013). *www.amipci.org.mx*. Cd. de México: AMIPCI. Recuperado el 20 de Noviembre de 2012
- Kanter. (2003).
- Katz, R., Vaterlaus, S., Zenhausem, P., & Suter, S. (2010). The impact of Broadband on jobs in the German Economy. *Telecommunications*, 26-34.
- Kelly et al. (2003). *Patente nº US7336967*. USA.
- Kenneth, F., Amy, F., & Horrigan John, L. W. (2006). *Measuring Broadband: Improving Communicatrions Policymaking through Better Data Collection*. Austin: Universituy of Texas.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. Mexico, City: McGraw Hill, 4a Edición.
- Khadeem, R. P. (2006). *Alineación Total*. ISBN 958-04-7045-6.
- Khadem, R., & Khadem, L. J. (2008). *TOTAL Alingnment*. Atlanta: INFOTRAC.
- Kim, P. (2014). *GE and the Culture of Analytics*. Massachusetts: MIT Sloan, Massachusetts Insitute of Technology.
- Kleinbaum, D., Kupper, L., & K.E., M. (1998). *Applied Regression Analysis and Other Multivariables Methods*. KENT: PWS-KENT Publishing Company.
- Kukarni, P., Gormus, S., Fan, Z., & Benjamin, M. (July 2012). A Mesh Radio Solution for Smart Meterig Networks. *IEEE Communications Magazine*, 86-95.
- Laserre, Marc; Kompella, Vach. (Enero de 2007). <http://tools.ietf.org/html/rfc4762>. Obtenido de [http: http: tools.ietf.org](http://tools.ietf.org)
- Lee, H., Oh, S., & Shim, Y. (2005). Do we need broadband? Impacts of broadband in Korea. *Journal of Policy, Regulation and strategy for Telecommunications, Information and Media*, 47-56.

- Lehr, B., & Lichtenberg, F. (1999). Information Technology and its Impact on Productivity: Firm Level evidence from government and private data resources. *Canadian Journal of Economics*, 1977-1993.
- Lehr, W., & et al. (2006). *Measuring Broadband: Improving Communications Policy Making through Better Data Collection*. Austin: University of Texas.
- Lehr, W., Osorio, C., & Sirbu, S. G. (2006). *Measuring Broadband's Economic Impact*. Washington: U.S. Department of Commerce, Economic Development Administration.
- Lévy Mangin, J., & Varela Mallou, J. (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Educación.
- Lévy Mangin, J.-P., & Varela Mallou, J. (2008). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales* (Vol. 1). (D. F. Aragón, Ed.) Madrid, España: Pearson, Prentice Hall.
- Lind, M., & Zmud, R. (1991). The influence of a convergence in understanding between technology providers and users on information technology innovativeness. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 195-217.
- Lind, M., & Zmud, R. (1991). The influence of a convergence in understanding between technology providers and users on information technology innovativeness. *Organization Science: "A journal of the institute of Management"*.
- Lu Y, Z., & Wang, B. (2010). *From Virtual Communities Members to C2C e-commerce buyers: Trust in virtual communities and its effect on consumers' purchase attention*. Los Angeles: Electronic Commerce Research and Applications.
- Lu, J., & Ruan Da, Z. G. (2007). *E-services Intelligence: Methodology, Technologies and Applications*. Berlin: Springer.
- Luftman, J. (2003a). Assessing IT/Business Alignment. *Information Systems management*, 20(4), 9-17.
- Luftman, J. (2003a). Assessing IT/business alignment. *Information Systems Management* 20 (4), 9-17.
- Luftman, J. (2003b). *Competing in the information age: Align in the sand*. Oxford University Press.

- Machintosh. (24 de 02 de 2014). <http://themacintoshplace.wordpress.com/historia-apple/>. Obtenido de <http://themacintoshplace>: <http://themacintoshplace>
- Macías, S. (2010). www.cipi.gob.mx/html/Observatorio.html www.compitemex.org.mx . Mexico.
- Madhyastha, H. V. (2008). *An Information Plane for Internet Applications*. Washington, D.C.: University of Washington, Graduate School.
- Magil, B. &. (1994). Alignment of the IS functions with the enterprise toward a model of antecedents. *MIS Quarterly*, 18, 371-403.
- Majumdar, S., Carare, O., & Chang, H. (2010). Broadband adoption and firm productivity: Evaluating the benefits of General Purpose TEchnology. *INDustrial and Corporatre Change*, Vol. 19, Issue 3, , 641-674.
- Mansharamani, R. (2011). *Patente nº 20110219140*. India.
- Martínez Ortega, R. M., Tuya Pendás, L. C., Martínez Ortega, M., Pérez Abreu, A., & Cánovas, A. M. (Abril-Junio de 2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman, Caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2). Recuperado el 2014, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017
- McCarthy, I. (2003). Technology management: A complex adaptive systems approach. *International Journal of Technology Management* 25 (8), 728-746.
- Miller, M. (2012). *B2B Digital Marketing* (First Edition ed., Vol. 1). (G. Wiegand, Ed.) Indianapolis, IN, United States Of America: Que Publishing. Recuperado el 2nd de June de 2014
- Miller, M. (2012). *B2B Digital Marketing*. Indianapolis: Pearson Education.
- Monteagudo Mezo, B., Sanchez Chaparro, T., & Alfonso, D. H. (2008). Características de las empresas que utilizan Arquitectura Orientada para Servicios y de su Contexto de Operacion. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 5(Nº 2), 269 - 204.
- Moody, K. (2003). New meaning of IT alignment. *Information Systems Management*, 20, 30-37.
- Morris, S., Coronel, C., & Rob, P. (2012). *Data Base Principles: Fundamentals of design, Implementation and Management*. Mason, Ohio: South-Western, Anover: Cengage learning.

- Nathan, E. (2010). *The FCC issues a public notice asking for feedback on Broadband issues concerning Small Business owners*. New York: Midmarket.
- Northfield, Diane. (2009). *Reaping the benefit of broadband stimulus Billions*. Boston: Yankee Group.
- OECD. (2001). *Electronic Commerce*. Washington: OECD www.oecd.org/publications/Pol_Brief.
- OECD. (2009). HouseHold percentages with Broadban . World Wide.
- OECD. (27 de October de 2013). www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm#usage.
Obtenido de www.oecd.org/sti/broadband: www.oecd.org
- OECD. (27 de May de 2014). *Annual Growth of Fiber Conncections*. Obtenido de
www.oecd.org/internet/broadband/oecdbroadbandportal.htm: www.oecd.org
- Oh, S., Ahn, J., & Kim, B. (2003). Adoption of broadband Internet in Korea: the role o experience in building attitudes. *Journal of Information Technology*, 267-280.
- Oh, S., Ahn, J., & Kim, B. (18th de December de 2003). Adoption of Broadband Internet in Korea: The role of experience in building attitudes. *Journal of Information Technology (December 2003) 18*, 267–280, 267-280.
- OVUM, M. (August de 2009). SME market development in England.
- Oxford Dictionary . (1st de June de 2014). <http://www.oxforddictionaries.com/words/about-odo>.
Obtenido de <http://www.oxforddictionaries.com>: <http://www.oxforddictionaries.com>
- Papazoglou, M. (2008). *Web Services: Principles and Technology*. Haqrlow, England; New York: Pearson Prentice Hall.
- Paul Budde. (3 de November de 2012). www.budde.com.au/research/2012-mexico. Obtenido de
www.budde.com: www.budde.com
- Pérez, J. L. (18th de December de 2014).
<https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2012/12/13/test-de-durbin-watson/>.
Obtenido de <https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com>:
<https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com>

- Rangel Aguilar, V., & Faz Gómez, J. (8 de Enero de 2014). Pronóstico de necesidades de Banda Ancha. (R. Ponce, Entrevistador)
- Rehman Laghar, K. u., & Crespi, N. C. (2012). Toward Total Quality of Experience: A QoE Model in a Communication System. *IEEE Communications Magazine*, 58-65.
- Reich, B., & Benbasat, i. (1996). Measuring the linkage between business and information technology objectives. *MIS Quarterly*, 55-81.
- Riley, M. C. (September de 2011). Disruptive Internet Innovation and Communcations Law. USA.
- Rios Martinez, M. G. (2012). Cloud Computing seguridad y eficiencia en las empresas. *Universidad Autónoma de Nuevo León FACPYA CEDEEM*.
- Roa, J. (01 de 04 de 2014). <http://xombit.com/2014/01/7-lenguajes-de-programacion-deberias-aprender>.
Obtenido de <http://xombit.com>: <http://xombit.com>
- Rodríguez Jaume, M. J., & Morar Catala, R. (2002). *Estadística Informática: Casos y Ejemplos con el SPSS*. Alicante: Universidad de Aliocante, Servicio de Publicaciones.
- Rouse, M. (April de 2007). <http://searchnetworking.techtarget.com/definition/virtual-private-LAN-service>. Obtenido de <http://searchnetworking.techtarget.com>.
- Sage, T. (2006). *A model of factors affecting business and information technology alignment enabled by enterprise architecture*: . Capella University.
- SalesForce. (19 de 05 de 2104). www.salesforce.com. Obtenido de www.salesforce.com: www.salesfocre.com
- Salimi, H. (2009). *Distributed QoS aware Virtual Machine Scheduling in Support of Cloud Computing Environments*. Dublin: University of Ireland.
- Salimi, H., Nezhad, S. E., & Mohsen, S. (2013). QoS-base abd scalable scheduling OpenSees Tasks in a virtual cloud computing environment. *Researcher*, 60-68.
- Santana, G. A. (2013). *Data Center Virtualization Fundamentals: Understanding techniques and designs for highly Efficient Data Centers with Cisco Nexus, UCS, MDS and Beyond*. San Francisco: Cisco Press.

- Schmid, J. E., & Cohen, J. (2013). *The New Digital Age: Reshaping the future of people, nations and businesses*. New York: Alfred A. Knopf.
- Schmidt, E., & Cohen, J. (2014). *The New Digital Age*. New York: Random House LLC.
- SCT Gobierno de México. (14 de 07 de 2014).
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014. Obtenido de
<http://www.dof.gob.mx/>: <http://www.dof.gob.mx/>
- Sherif Shawky, A., Rune, H., & Ragnarsson, O. P. (18 de May de 2011). A Capacity Dimensioning Method for Broadband distribution Networks. Aalborg, Aalborg, Denmark.
- Shiraz, M., Abolfazli, S., Sanaei, Z., & Gani, A. (2012). A study on Virtual Machine deployment for application outsourcing in mobile Cloud Computing. *Journal of Supercomputing*, 946 a 964.
- Shiraz, M., Abolfazli, S., Sanaei, Z., & Gani, A. (2013). A study on virtual machine deployment for application outsourcing in mobile cloud computing. *Supercomputing*; 63, 946-964.
- Siegel, D. (27 de Enero de 2014). www.gifted.uconn.edu/siegle/research/.../reliabilitycalculator2.xls.
- Song, H. (2003). E-Services at Fedex. *Communications of the ACM*, 45-46.
- Spence, M. (July - August de 2011). The impact of globalization on income and employment. *Foreign Affairs*, pág. Volumen 90 Issue 4.
- Sun, G. D., Wu, Y.-C., & Liang, R.-H. L.-X. (2013). A survey of visual analytics techniques and applications: State of the art research and future challenges. *Journal of Computer Science and Technology*, 852-867.
- Sun, Z., & Yearwood, J. (2014). *Demand driven Web Services*. Igi GLOBAL.
- Suri, R., Sahu, S., & Vernon, M. (2007). Approximate Mean Value Analysis for Close Network with Multiple Server Stations. *2007 Industrial Engineering Research Conference*. Nashville: Industrial Engineering Research Conference.
- Tecnología para todos.org. (05 de 07 de 2014). <http://tecnologiaparatodos.com.ar/clouds.php>. Obtenido de <http://tecnologiaparatodos.com.ar/>: <http://tecnologiaparatodos.com.ar/>
- Telecom Statistics, d. a. (s.f.). Telecom Statistics, www.telecomstatistics.com.

- The Open Group. (2003). *Open Group Architectural Framework*.
- Theodore Zaharia, G. P. (March, 2011). Future Media Communications. *IEEE Communicactions*, 110-111.
- Tony Hay. (19 de August de 2010). ECTA Regulatory Scorecard 2009; www.telestatistics.com.
- Turban, E., & Volonino, L. (2011). *Information Technology for Management: Improving strategic and operational performance*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Valderrey Sanz, .. P. (2010). *SPSS, Extracción del conocimiento a partir del análisis de datos*. México: Alfaomega.
- Van Welsum, D. (2008). *Broadband an the Economy*. Seoul: Organisation for economic co-operation and development.
- Wang, H. (2003). *Packet Broadband Network Handbook*. Nuew York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Wang, X., Krämer, B. J., Zhao, Y., & Halang, W. A. (2007). *E-Services Intellegence: Methodologies, Technologies and Applications*. Berling: Springer.
- Waring, D. L. (May de 2012). Regulation of Telecommunication in the Broadband Age. *Thesis*. (Pro-Quest, Ed.) New Brunswick, New Jersey, United States: The State University of New Jersey. Recuperado el 27th de May de 2014
- Wei, O. J., & Bin Ismail, H. (VOL.1, N°1 2009). Adoption of Technology among Businesses: The strategic Adoption. *Journal of Innovation and Business Best Practices*, 1-8.
- Wikimedia. (23 de 05 de 2014).
http://es.wikibooks.org/wiki/Comercio_y_negocios_electr%C3%B3nicos/Conceptos_y_definicion
 es. Obtenido de <http://es.wikibooks.org/wiki/>
- Wikipedia. (2014). *Cloud Computing*. Wikipedia.
- Wikipedia. (2 de June de 2014). es.wikipedia.org/wiki/Long_Term_Evolution. Obtenido de es.wikipedia.org
- Wold, G. H. (1997, VOL 5 #1). Disaster Recovery Planning Process. *Disaster Recovery Journal*.

www. dspace.espol.edu.ec. (27 de Diciembre de 2014). Obtenido de *www. dspace.espol.edu.ec*: *www. dspace.espol.edu.ec*

www.americansupply.com. (s.f.). Recuperado el 24-11-2012 de Nviembre de 2012, de *www.telephonymuseum.com.*

ANEXO I. DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES DE ERP

Introducción.

Los ERP's (Electronic Resource Planing) son una importante herramienta para las empresas, pues a través de ellos, la empresa obtiene grandes beneficios de optimización, pues contiene la información fundamental para su operación y administración. Al ser el centro de contacto con el mundo informático y cibernético externo de la empresa, requiere de una conexión de BA adecuada a sus necesidades.

El ERP es el medio por el cual la empresa atiende a sus empleados y clientes en el entorno actual de servicios electrónicos, por esta razón debe ser implementada un acceso de BA adecuada a sus necesidades, en específico, para sus aplicaciones de comercio electrónico, B2B (Negocio a Negocio) con sus asociados y B2C con sus clientes y las diferentes aplicaciones para mantener la comunicación con sus empleados locales y remotos.

El ERP es la herramienta mediante el cual las empresas tienen el control administrativo – transaccional mediante el concepto aplicado a la información, que debe ser: “Integral, Parametrizada y en Tiempo Real”, que las empresas demandan para ser competitivas y rentables, mediante ésta, todas las transacciones empresariales, tanto las operaciones internas, como en las transacciones de sus asociados y empleados que trabajan de manera remota, así como, con las transacciones solicitadas por sus clientes a través de los servicios electrónicos soportados por la red BA empresarial disponible 7x24 (ALWAYS ON).

A1. Objetivos de diseño en la integración de sistemas empresariales.

Los retos principales de la alta gerencia en las empresas son: Dar dirección a la empresa, Administrar el cambio y mejorar la operación total del negocio (Cummins, 2002), alineando los procesos hacia las estrategias del negocio y aplicando las mejores prácticas.

En línea con estos retos, los objetivos estratégicos de las empresas son reducir costos, mejorar la calidad y responder rápidamente a los problemas y oportunidades de los negocios, a

través de la optimización de procesos y su repercusión en recursos. La integración de sistemas empresariales ERP que utilizan plataformas de BA contribuyen de varias formas a lograr estos objetivos, por lo que estos objetivos deben aplicarse en el diseño e implementación de los sistemas, para que guíen los esfuerzos de los grupos, guíen la integración de la empresa y enlacen los elementos de la empresa. Para asegurar el cumplimiento de estos objetivos de alta dirección, se han establecido, en línea con ellos, los objetivos de diseño que forman la base de negocios, para lograr una integración de la empresa en los sistemas que permitirán su comunicación interna y externa, el desarrollo de sus procesos y la medición de los resultados del negocio, estos objetivos son:

- | | |
|---|------------------------------------|
| - Procesos y sistemas adaptables | - Seguridad integrada |
| - Disponibilidad de Información
para la administración | - Paquetes y Aplicaciones SW |
| - Soporte para el CE (Comercio
Electrónico) | - Sistemas de operación confiables |
| | - Economías de Escala |

A1.1 Procesos y Sistemas adaptables.

El actual entorno de negocios involucra un constante cambio, originados estos por la tecnología, la globalización de los negocios, por los cambios en los mercados, competencias intensas y reorganizaciones de las empresas mismas, tales como ventas de empresas, consolidación de operaciones o adquisiciones. Los sistemas de las empresas deben procesar y soportar todo tipo de cambios, y en cada cambio evaluar el impacto en el tamaño de los flujos de información que impacta en la capacidad de la BA requerida para que los sistemas soporten los nuevos escenarios de operación empresarial. Todos los procesos están atados en una simbiosis Hombre – Aplicaciones Computacionales (Carr, 2008) y aunque los hombres son quienes manejan el trabajo, cualquier cambio en los procesos del negocio, obliga la atención de las aplicaciones computacionales, que algunas veces pueden ser bastantes complicadas (Cummins, 2002), pues involucran mucha gente, tiempo y recursos, que se traducen en costos considerables. Con el fin de que los sistemas y procesos puedan ser adaptables, estos deben estar estructurados de forma que:

- La responsabilidad y control sobre cada función del negocio deben estar definidos y asignados.

- Cada función del negocio una vez definida, debe ejecutarse de manera consistente.

- El acoplamiento y dependencias entre las funciones de negocios deben de ser minimizadas y armonizadas.

A1.2 Disponibilidad de Información para la Administración.

Los sistemas que integran la empresa deben proporcionar a la gerencia la información suficiente y adecuada para:

- Monitorear las operaciones del negocio.

- Identificar los problemas y oportunidades.

- Definir los cambios, mejoras.

- Medir los resultados.

Aunque la automatización de sistemas y procesos de negocios mejoran las operaciones, frecuentemente la información debe ser interpretada y debe ser adaptada de acuerdo a la realidad de las operaciones, a través de los análisis de diferentes fuentes de las operaciones, existen cinco elementos requeridos para considerar que la información sea efectiva: La Consistencia de datos, la Accesibilidad de los datos, la consistencia del proceso, los reportes de Errores y el Análisis Histórico de los datos.

A1.3 Soporte para el comercio electrónico (CE).

Internet de BA y WWW (World Wide Web) han hecho del CE un aspecto crítico de integración para muchas empresas. El CE es esencialmente la integración de la empresa extendida a clientes y a socios de negocios. El CE requiere compatibilidad con sistemas y aplicaciones de los clientes y los socios de negocios, así como los mecanismos para la generación de comunicación de manera confiable y a tiempo, esto se funda en la calidad de la BA implementada por la empresa. La exposición al público en general, crea la necesidad de seguridad por los riesgos inherentes, pues puede acceder a la empresa buscando datos y sus fuentes, lo que pone en riesgo la integridad de la información. Al permitir el ingreso

autorizado del personal de socios de negocios aumenta la exposición de intrusos potenciales en internet público, por lo que se requiere la implementación de un sistema de seguridad que proteja la integridad de los sistemas. Los servidores web son los portales a través de los cuales estos intercambios de información ocurren, los clientes que compran utilizarán navegadores web para comunicarse con los sistemas de la empresa. Los clientes buscarán la información, seleccionarán los productos y comprarán y buscarán realizar el pago a través del servidor web. Las comunicaciones con los socios de negocios ocurrirán entre servidores web, generalmente operando con intercambios específicos bajo reglas establecidas en acuerdos contractuales, esto es conocido como B2B (Business to Business). La empresa debe adaptarse tanto técnicamente como organizacionalmente si quiere participar en el CE, estableciendo relaciones con nuevos clientes y socios de negocios, delineando los procesos internos para responder rápidamente a clientes y socios y proporcionar la información actual del estado de las órdenes de compra de productos y servicios.

A1.4 Seguridad Integrada.

El aumento de transacciones electrónicas ha incrementado las preocupaciones de la seguridad en las redes de las empresas, debido a que los servidores web están conectados a internet pueden ser accesados por cualquier persona. Esto ha abierto nuevos riesgos no presentes en los anteriores sistemas transaccionales, pues existe gente en internet que busca irrumpir dentro de los servidores de las empresas sólo para superar el control de la seguridad y algunas veces para obtener ganancias.

La seguridad debe ser una parte integral de los sistemas de la empresa, por lo que los elementos claves que deben ser incluidos son: Firewalls, sistemas de: Autenticación, Autorización, Integración, Confidencialidad y Procesos de integridad de la información.

Los Firewalls son la primera línea de defensa en contra de intrusos y representa un punto de control de acceso a los servidores web, a la Intranet de la empresa y a los sistemas de la empresa. Al mismo tiempo el Firewall debe dar acceso remoto a los usuarios y asociados de la empresa a través de internet.

Para realizar las transacciones financieras y legales los sistemas de la empresa deben realizar procesos de **autenticación**, para que empleados y asociados accedan a estas transacciones, se requiere de una clave (password) o prueba de identidad, actualmente también pueden ser asociados certificados digitales. En toda transacción, cada parte debe identificar plenamente a la otra parte. Los Directorios deben contener la información acerca de los empleados y asociados de negocios para habilitar sus actividades de negocios vigentes.

Con el fin de restringir a los usuarios el acceso a ciertos datos y funciones de acuerdo a los roles en la organización, se establecen los procesos de **Autorización** para determinar el alcance en el acceso de los datos que cada persona tiene.

Cuando los datos son comunicados en líneas dedicadas, en ambientes controlados el riesgo de que sean obtenidos por intrusos es eliminando el acceso físico, pero cuando los datos son enviados por internet, se tienen altos riesgos de la **integridad** de la información, por lo que deben implantarse medidas de encriptación para darle mayor seguridad a los datos.

A1.5 Paquetes y Programas de Aplicaciones SW.

Las aplicaciones de empresa fueron desarrolladas como productos comerciales en los 90's, como Software Comercial fuera del mostrador (COTS- Commercial-off-the-shelf-software). Estas aplicaciones proporcionaron alta integración y funcionalidad detallada. Como la industria evolucionó, las nuevas tecnologías de conectividad y BA también lo hicieron, lo mismo que la necesidad de adaptar los productos y aplicaciones a las necesidades de la empresa, lo que ha llegado a ser un factor crítico de éxito. Estas adaptaciones no son aceptables sin el debido soporte de los proveedores de estos productos y servicios, por lo que la adaptación se convertía en parte del diseño de las aplicaciones.

En tanto, fue obvio que algunos clientes sólo se interesaban en partes del sistema completo, es decir, de acuerdo al giro del negocio, los clientes buscaban empatar el estado de sus redes y avanzar en su particular integración. Esto originó que los proveedores de sistemas, empezaran a dividir y partir sus sistemas en pequeñas porciones.

La arquitectura requerida es aquella en la que se debe soportar la unidad de componentes en las funcionalidades del negocio, es decir las aplicaciones deben ser diseñadas con componentes de arquitectura que reflejen una partición lógica de funciones asociada con las actividades del proceso. Estas unidades funcionales deben fusionarse para minimizar la interdependencia. La infraestructura proporciona los recursos para la comunicación y transformación de los datos intercambiados entre los sistemas.

La empresa integrada y de alta respuesta, debe anticiparse a los cambios, la empresa no puede desarrollar mayores y nuevos sistemas cada vez que sucede un cambio. Los cambios deben atenderse reemplazando componentes del sistema de la empresa ya sea a través de compras de nuevos componentes o desarrollando los componentes del cliente. Esto requiere una arquitectura de sistema que facilite el reemplazo de componentes o extender sus capacidades de desempeño. El costo y riesgo de reemplazo de los componentes están relacionados con el alcance de la funcionalidad de los componentes, los componentes más grandes involucran un riesgo mayor y un impacto más adverso en el negocio y efectos de consecuencias adversas en las funciones relacionadas del negocio.

Por lo anterior, la granularidad de componentes en el mercado continuará haciéndose más pequeña, sin embargo, la tecnología y los estándares necesarios para concretar estándares de interoperabilidad están emergiendo y esto hará posible que los componentes posibles a remplazar se haga de manera más segura y sin riesgos.

A1.6 Sistemas de operación confiables.

La integración de la empresa incrementará la dependencia de sus sistemas computacionales porque la gente confiará en los procesos automatizados, en las funciones del negocio delineadas, en la coordinación de actividades y en la accesibilidad de la información que el sistema provee. Al mismo tiempo ésta integración incluirá las operaciones de la empresa, haciendo imposible para el personal funcionar efectivamente si el sistema falla, consecuentemente, la necesidad de un sistema totalmente confiable aumenta. Muchos de los sistemas deben estar operando las 24 horas de día, los 7 días de la semana. Si hay un problema en el sistema o éste falla, el mundo lo sabrá, y las actividades

de clientes, proveedores e inversionistas pueden ser afectados de manera inmediata. Por lo que las conexiones de BA que soportan las comunicaciones de empresa deben monitorearse de manera continua, 7x24.

Los sistemas expuestos a internet, así como los sistemas de los cuales ellos dependen, deben ser más confiables que en el pasado, a continuación las tres técnicas básicas para mejorar la confiabilidad del sistema son: Minimizar los riesgos que hagan fallar al sistema, Detectar los errores de manera temprana y Limitar el impacto de las fallas.

A1.7 Economías de Escala.

La estrategia de integración de la empresa debe contemplar una consideración de economía de escala, no es suficiente conectar todos los sistemas juntos, la estrategia debe ser mover la empresa hacia una mayor eficiencia potenciando mayores soluciones, eliminando esfuerzos duplicados, reduciendo la complejidad y haciendo el mejor uso del personal entrenado. Algunas importantes oportunidades deben considerarse para lograr las economías de escala:

- **Estándares.** Este es un habilitador clave de las economías de escala, pues mediante estándares se pueden compartir mayores recursos, éstos pueden ser materiales, gente, equipo, sistemas. Los estándares para la integración de empresas se enfocan en datos, interfaces y prácticas, los estándares de la industria siempre deben aplicarse al menos que haya una ventaja competitiva en hacerlo diferente. Algunos estándares de interface incorporados en las especificaciones de datos pueden ser: El modo de comunicación (síncrono o asíncrono), el protocolo de comunicaciones, la secuencia y forma de intercambio de información y el formato y significado de las entradas y salidas.

- **Reusabilidad del software.** El re-uso del software, implica el uso de un sistema software o componentes para resolver el mismo problema en diferentes contextos. Áreas o departamentos. La premisa básica es que usando un artefacto software más de una vez genera economías de escala.

- **Infraestructura común.** Es el conjunto de computadoras, redes, software, y servicios asociados que soportan la operación e interconexión de muchos sistemas, que permiten

lograr una economía de escala. La infraestructura común proporciona conectividad, un entorno de operación y recursos compartidos para reducir riesgos y promover la sinergia entre sistemas. Es la implementación de equipos y servicios consistentes que cumplen con el total de estándares y que emplean componentes Hardware y Software también consistentes. En esta área pertenece también la BA, inmersa en las computadoras, redes y la interconexión de sistemas. En esta área también se encuentran los Servicios Web de la empresa y los sistemas de Gestión para el control y configuración de los servicios y sistemas.

- **Consolidación de sistemas de operación.** La consolidación de sistemas definitivamente promueve una economía de escala, por ejemplo las aplicaciones de la empresa se realizan de manera centralizada. Los microprocesadores proporcionan una buena alternativa de bajos costos, el enfoque actual de cambiar de centros de procesamiento de datos hacia arquitecturas cliente-servidor utilizando servidores locales y computadoras de escritorio. Las aplicaciones de las empresas deben estar interconectadas, es decir, la BA juega un papel muy importante en las operaciones de las empresas, pues el uso de internet BA en los procesos de acercamiento y cuidado del cliente, la necesidad de integración de las empresas y las promesas del CE requieren de una calidad óptima las 24 horas y los 7 días de la semana. La consolidación puede darse en los conceptos de: Personal, Equipos e instalaciones físicas, Licencias, Respaldo de la capacidad y Control de Cambios

A2. Arquitectura de Empresa.

La arquitectura de sistemas de la empresa debe considerar el uso de las tecnologías actuales, que utilicen estándares existentes o emergentes y tomando en cuenta las tendencias de la industria. Como se sabe, el uso de estándares de la industria reduce la dependencia de un suministrador particular y al aplicar las tendencias de la industria permitirá a nuestro modelo empresarial el poder adaptarse a nuevos productos y soluciones que estarán disponibles (criterio Future Save). El principal objetivo de la arquitectura es atender las necesidades de la empresa, con una visión holística de la empresa, con sistemas flexibles.

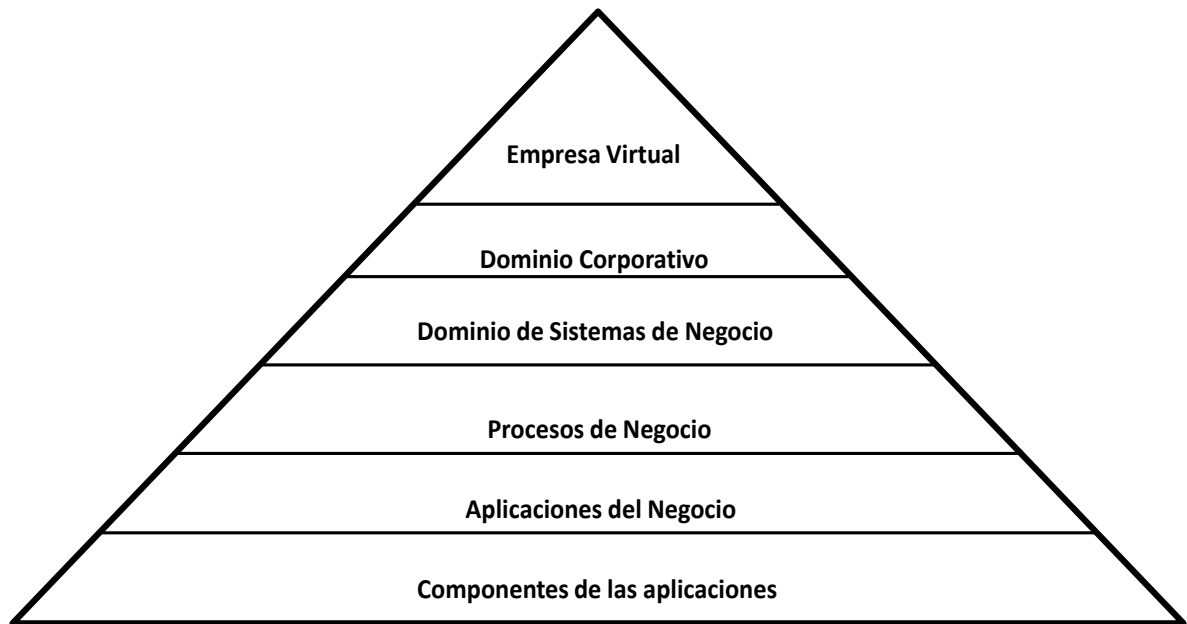
Las características principales de la arquitectura de sistemas de la empresa deben ser:

- Computación distribuida.
- Aplicaciones basadas en Componentes.
- Procesos iniciados por eventos.
- Fusión de funciones del negocio.
- Información para soporte de decisiones.
- Administración del flujo de trabajo.
- Acceso a Internet.
- Personalización de Interfaces.

A2.1 Jerarquía de Sistemas en la empresa.

La Figura A.1 muestra la jerarquía de los componentes que son integrados para obtener una operación y administración adecuada de la empresa, que le permitan obtener resultados. A continuación describimos brevemente las diferentes capas de esta figura jerárquica:

Figura A.1 Integración de la empresa, Jerarquía, punto de vista gerencial



Fuente: (Cummins, 2002)

- **Los componentes de las aplicaciones.** Es la Jerarquía más baja, estos componentes son unidades de aplicación software que pueden ser combinados para producir unidades funcionales mayores. Estos componentes son objetos de aplicaciones implementados con

lenguajes de programación, tales como Java (Enterprise Java Beans), CC++; CSharp, Objective-C, PHP, Python, (Roa, 2014) XML, UML (Unified Modeling Language), SQL, y Corba para la distribución de solicitudes. Estos componentes están agrupados en estructuras de objetos que proporcionan funcionalidad a un servicio o a una entidad del negocio.

- **Las Aplicaciones del Negocio.** Son sistemas integrados que se ejecutan de una manera relativamente independiente y proporcionan la funcionalidad requerida por un grupo de usuarios y que tiene una base de datos asociada y una interfaz de usuario. Las aplicaciones pueden compartir algunas veces las bases de datos y también los servidores Web.

- **Los Procesos de Negocios.** Estos determinan el orden en el cuál las actividades son realizadas, la participación de los usuarios y las acciones que deben tomarse en caso de fallas. Cuando existen cambios en los procesos, estos deben cambiarse en el código de los programas que los rigen. La meta de la Arquitectura de Integración de la empresa es manejar los procesos del negocio con los equipos que administran el flujo de trabajo, de tal forma que los procesos sean visibles y administrables. Las herramientas de monitoreo dan la capacidad de observar el estado y progreso de los procesos de la empresa.

- **Los dominios de los sistemas de Negocios.** – BSD (Business System Domain) son los conjuntos de procesos del negocio y aplicaciones que comparten componentes y mantienen la consistencia entre el estado de estos componentes, incluyendo la capacidad de recuperar una transacción computacional (roll back), en caso de que no sea totalmente satisfactoria. Generalmente una BSD es implementada en un único lugar de la empresa y puede incluir un conjunto de usuarios conectados por computadoras personales, unidos todos en una LAN (Local Área Network). El Dominio Corporativo es la conformación integral del conjunto total de BSD's de la empresa, comunicadas entre sí a través de los servicios de infraestructura y protocolos para coordinar las funciones de la empresa. La coordinación funcional en los programas es iniciada por los procesos de solicitudes al sistema y los eventos; se crean

secuencias de procesos entre las BSD's para lograr los objetivos de la atención a las solicitudes o eventos.

- **La Empresa Virtual** integra clientes y asociados del negocio para llevar a cabo tareas de B2B (Business to Business) que soportan las interacciones acordadas entre las empresas asociadas (clientes, proveedores) o bien para soportar el CE con el público que desea comprar productos y servicios. El CE es atendido en uno o más portales con el fin de dar un solo punto de contacto y permitir a clientes y socios de la empresa realizar sus transacciones de negocios.

- **Conectividad.** Todas las áreas estratégicas de la empresa deben estar comunicadas con el único propósito de buscar el cumplimiento de los objetivos de la empresa. La conectividad común en muchas redes actuales, es Internet de BA, que es una red basada en TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) que es el protocolo actual común en la mayoría de los equipos que conforman la infraestructura de empresa (Cummins, 2002), esta misma tecnología es aplicada para similares funciones en las redes públicas de internet.

- **MODELO DE INTEGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA.**

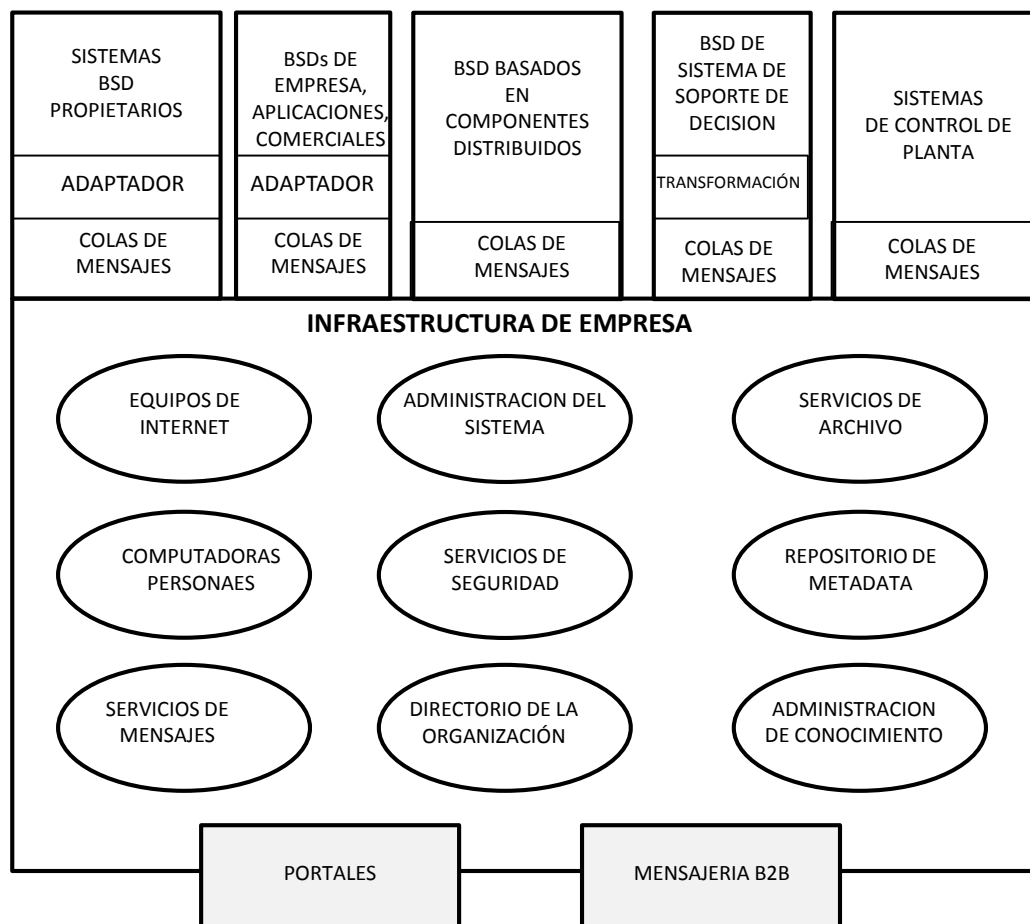
- **La infraestructura de integración** es la colección de los equipos que permiten el funcionamiento conjunto, simultáneo de varios sistemas de la empresa. Los sistemas que utilizan las empresas pueden ser de origen propietario (Legacy), otros pueden ser paquetes y aplicaciones comerciales (COTS-Commercial Out of The Shelf Software) y algunos de especial diseño para funciones muy especializadas o particulares. Aunque todos tengan diferente origen, el objetivo es que sea posible su integración y que ofrezcan economías de escala. La unidad funcional es la BSD (Business System Division) y los diferentes tipos derivan de las diferentes áreas de la infraestructura. Los componentes de este modelo de integración de infraestructura pueden observarse en la figura A.2 y son:

- Plataforma de Internet

- Computadoras Personales

- Archivos
- Repositorio Metadada
- Servicios de Mensajería
- Administración del sistema
- Servicios de Seguridad
- Directorio de Organización
- Administración del conocimiento
- Portales
- Mensajería B2B

Figura A.2. Modelo de Integración de la infraestructura



Fuente: (Cummins A., 2002)

- **Plataforma de Internet.** La comunicación y facilidades de cómputo que enlazan los sistemas internos y soportan los servicios básicos de enrutamiento, transferencias de archivos, correo electrónico y en general lo que hace posible las comunicaciones multimedia en la empresa, en este contexto los enlaces internos y externos son enlaces de BA que hacen posible

el potencial de comunicaciones y velocidad de tiempo real que soporta las transferencias y transacciones internas y externas de información.

- **Computadoras personales.** Computadoras de escritorio y portátiles, estaciones de trabajo (Work Stations) usadas por el personal para el acceso a recursos de intranet e internet.

- **Servicios de Mensajería.** Servicios de almacenaje y envío de mensajes con garantía en la entrega de los mensajes.

- **Administración del sistema.** Servicios para operar, monitorear, mantener y configurar la infraestructura y servicios derivados de ella, así como la solución de los problemas.

- **Servicios de seguridad.** Administración de certificados digitales y controles de seguridad de la infraestructura.

- **Directorios de la Organización.** Definen la estructura organizacional de la empresa y la gente asignada a los puestos.

- **Archivo.** Es un servicio para la retención de documentos electrónicos del negocio para largo plazo.

- **Repositorio de Metadata.** Repositorio de especificaciones de datos, usado en una variedad de contextos.

- **Administración del conocimiento.** Servicios para la captura y obtención del conocimiento en la empresa.

- **Portales.** Servidores Web que proporcionan acceso a aplicaciones que proporcionan información y atienden a las personas en la Internet Pública.

- **Mensajería entre negocios (B2B Messaging).** Servidor Web que proporciona mensajería de almacén y envío de mensajes en el internet público usando HTTP.

A3. Modelo de Red.

Los elementos del sistema empresarial deben ser enlazados a través de redes de BA, el modelo de red empresarial se ilustra en la Figura A.3, en donde se puede apreciar los tres principales dominios:

- Sistemas Internos
- Aplicaciones Web públicas
- Internet Público

A continuación se presentan los detalles de esta red:

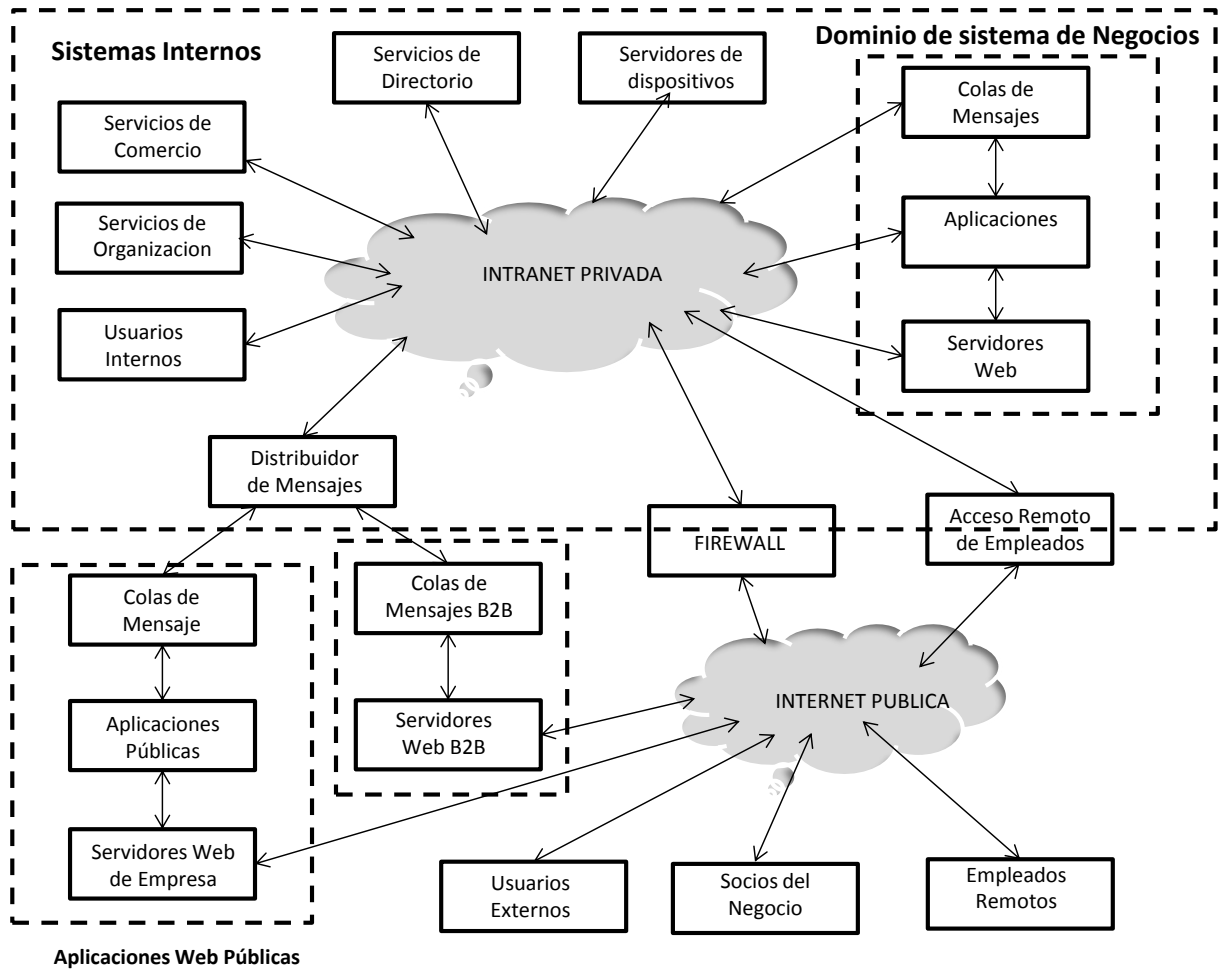
A3.1 Sistemas Internos.

- | | |
|--|--------------------------|
| - Plataforma de Internet BA | - Colas de Mensajes |
| - Servicios de Mensajería | - Servidores BSD |
| - Servicios locales de archivos, correos y listas de trabajo | - Servidores Web |
| - Servidores de Dispositivos | - Servicios de Seguridad |
| - Directorio de la organización | |

- **Plataforma de Internet BA.** Esta sección la conforman los directorios de red, los enlaces de comunicación de varios medios, ruteadores, gateways y links privados para hacer redes privadas virtuales en los equipos del proveedor de servicios de telecomunicación. La

intranet, lo mismo que internet, se espera que sean heterogéneas, pero usando ambas el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) en sus comunicaciones.

Figura A.3. Modelo de Red Empresarial



Fuente: (Cummins, 2002)

- **Servicios de Mensajería.** Estos servicios incluyen un distribuidor de mensajes, servicios de transformación y servicios de notificación para publicar y suscribir. Los mensajes son comunicados de manera asíncrona para mayor eficiencia. Estos servicios también pueden restringir mensajes de enrutamiento y negar el acceso a eventos dónde el suscriptor no está autorizado.

- **Usuarios Internos.** Este grupo usuario tiene computadoras personales que están conectadas directamente a la red privada de la empresa, normalmente a través de una LAN. Su principal interface primaria a las aplicaciones de la empresa es a través de los navegadores Web. Los usuarios tienen acceso a los servicios de archivos, al correo electrónico, a las listas de trabajos y pueden utilizar los servicios de internet si tienen los atributos pertinentes.

- **Servidores de Archivos Locales, correos electrónicos y listas de trabajo.** Los servidores de archivos locales proporcionan acceso compartido a archivos y servicios dentro de un ambiente de oficina local, típicamente una unidad organizacional, para accederlos se requiere autenticación. Cada empleado requiere una localidad en dónde pueda recibir sus listas de trabajo asignados y sus correos electrónicos. Los usuarios requieren de un programa de acceso en sus computadoras, que utiliza navegadores internet para ellos, estos se deben configurar para ser dirigidos a los servidores que les permitan acceder a estas dos principales áreas de trabajo, que los conectan con el entorno de la empresa, y con sus asignaciones de trabajo.

- **Servidores de Dispositivos.** Estos servidores proporcionan acceso a los diferentes dispositivos de entrada/salida que el empleado requiere para realizar sus actividades en la empresa; los dispositivos a los cuales tiene acceso el usuario deben ser los apropiados para desarrollar sus tareas y responsabilidades.

- **Directorio de Organización.** La información acerca de la organización debe estar disponible para las aplicaciones y usuarios a través de la empresa. El directorio debe proporcionar información de la estructura de la organización, la asignación de los empleados a sus puestos, la relaciones entre los diferentes puestos y los roles de los empleados en la empresa, con el fin de determinar las autoridades y jerarquías generales.

- **Colas de Mensajes.** Los mensajes son intercambiados por aplicaciones a través de colas de mensajes y distribuidores de mensajes (Message Brokers). El distribuidor de mensajes

acepta los mensajes de las colas de salida y entrega el mensaje a la cola de mensajes apropiada. Una cola de mensaje no solamente proporciona el servicio del envío del mensaje, sino también es un punto de control para prevenir los intrusos y mensajes fraudulentos. El entorno e información de los mensajes perdura en la cola hasta que las transacciones son realizadas.

- **Servidores BSD.** Una BSD incluye normalmente un conjunto de servidores para la ejecución de las aplicaciones del negocio, esto incluye Servidores de aplicación, servidores de bases de datos, servidores de seguridad y servidores de directorio de organización. Estos pueden ser aplicaciones propietarias, Aplicaciones comerciales de empresa (COTS), aplicaciones basadas en componentes o aplicaciones de soporte de decisión. Para propósitos de comunicación entre sus servidores componentes, la BSD utiliza las conexiones de Red de Área Local (LAN); las comunicaciones con el mundo externo, se deben realizar con mensajes a través de las colas de mensajes y el broker de mensajes. Comunicaciones adicionales ocurren para actualizar los trabajos de actualización de los directorios pero estas comunicaciones son altamente restringidas.

- **Servidores Web.** Los usuarios internos deben interactuar con aplicaciones fundamentalmente a través de los servidores web de la BSD. Algunas veces el servidor web simplemente soportará el acceso a las páginas web HTML. Los componentes del web server obtienen los contenidos y datos de entrada. Debido a la limitada seguridad, el web server puede ser vulnerable a intrusiones no autorizadas, normalmente se evita este riesgo equipando un Firewall para aislar el web server de la red privada de intranet.

- **Servicios de Seguridad.** Desde una perspectiva de red, la mayoría de los servicios de seguridad son distribuidos, cada servidor o BSD en la intranet autentifica los usuarios u otros servidores con los cuales se comunican y determinan su autoridad de manera local. La autenticación de los servidores y usuarios se realiza con certificados digitales, que permiten a los usuarios firmar una vez y ser autenticado automáticamente para el acceso a cada sistema.

A3.2 Aplicaciones Públicas Web.

La empresa aplica servicios web para ofrecer información al público sobre sus productos y servicios y lo que a la empresa le interese comunicar a sus clientes. El ofrecer acceso a sus aplicaciones en la plataforma de la red privada de la empresa pondría en riesgo su información, sus aplicaciones y sus equipos, para evitar estos riesgos, estos accesos son aislados de la red privada a través de los servicios de distribución de mensajes que intercambia los mensajes con intranet y la red pública. Los principales componentes de una integración de internet pública de la empresa son:

- **Colas de mensajes.** La mayoría de los mensajes son asíncronos, los tipos de mensajes aceptados son restringidos a un tipo y destinos específicos y están asociados a una BSD interna.
- **Servidores de Aplicaciones Públicas.** Las aplicaciones web proporcionan únicamente lo mínimo necesario requerido como uso externo, se tiene acceso a una base de datos replicada con lo necesario para las aplicaciones públicas, de tal forma que si se corrompen los datos desde el exterior, no impactan a la función interna de la empresa, se puede dar el caso de algunas inconsistencias de los valores reales en la empresa con los valores que se entregan al exterior, estas consideraciones deben tomarse en cuenta en el diseño de las aplicaciones externas.
- **Servidores web.** Estos servidores son los más expuestos a ataques cibernéticos, por lo que siempre deben estar asociados a un Firewall. Para este propósito es importante tener una sola dirección IP (Internet Protocol) como punto de contacto para las aplicaciones públicas, es decir, dirigir todo a un Portal de empresa. El portal es un punto único de autenticación y dirige el tráfico a diferentes servidores web de aplicaciones específicas, los portales de acceso a las empresas permiten hacer un balance del tráfico de entrada a la empresa, obtener los patrones

de navegación de los usuarios, sus intereses, la efectividad de los servicios web, ejecutar traducciones de las direcciones de red para propósitos de seguridad de la red y la administración de direcciones.

A3.3 Integración a la Red Pública

La integración con la red pública involucra tres tipos de enlaces a la red privada:

- **Intercambio de mensajes HTTP.** Las comunicaciones de Negocio a Negocio (B2B), implican el intercambio de mensajes entre los procesos de negocio de la empresa y sus asociados. Se utiliza HTTP porque es soportado por las plataformas de servidores web y estos pueden transferirse a través de Firewalls estandarizados, como por las interacciones de navegadores web adicionalmente los servidores HTTP son los menos vulnerables por los años de refinamiento funcional. La adaptación del formato de los mensajes HTTP, se realiza de acuerdo con el nivel de relación que tienen las empresas, buscando eficiencias propias. Para mensajes B2B, los servidores HTTP funcionan como un puente entre el distribuidor de mensajes (message broker) y el proveedor de internet.

- **Firewall.** Estos dispositivos permiten el acceso a internet público desde los usuarios de la empresa y restringe el acceso a la red interna desde fuentes externas, a menos que una sesión interna lo solicite. También restringe el acceso a URLs específicas a los usuarios internos, así como esconde las direcciones de la red reales a las fuentes externas.

- **Servidores de Acceso Remoto.** Los empleados y asociados de las empresas, pueden acceder la red intranet de la empresa a través de internet público, gracias a los accesos de BA de sus residencias u otros lugares públicos si están de viaje o en otro sitio de clientes. Los servidores de acceso remoto establecen los procesos de autenticación para el acceso correcto y

seguro de empleados y asociados, a través e estos accesos los empleados pueden realizar cualquier sesión o transacción como si el empleado estuviera en las instalaciones de la empresa. El enlace se realiza a través de VPN (Virtual Private Network) con el fin de mantener en niveles de seguridad estas comunicaciones. Debido al riesgo de intrusión intencionada, las computadoras personales deben ser equipadas con firewalls.

ANEXO II. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I.- Preguntas variables de la Infraestructura					Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1.1	Tengo disponibilidad permanente de mi servicio de Internet Banda Ancha				1	2	3	4	5
1.2	Puedo moverme de mi lugar a través de la empresa sin problemas y aún tengo acceso a Internet				1	2	3	4	5
1.3	La velocidad de Internet es adecuada para realizar mi trabajo				1	2	3	4	5
1.4	Cuando tengo mayor velocidad en Internet, trabajo mejor y mejora mi eficiencia en mis tareas				1	2	3	4	5
1.5	La calidad del servicio de Internet en mi trabajo es buena				1	2	3	4	5
1.6	El precio de los servicios de internet es el adecuado				1	2	3	4	5
1.7	Tengo muchas facilidades en la conexión a internet en la empresa				1	2	3	4	5
1.8	Cuando tenemos problemas de internet contamos con soporte inmediato de nuestro proveedor de servicios.				1	2	3	4	5
1.9	Mi proveedor de servicios de Internet proactivamente busca saber lo que pienso del servicio				1	2	3	4	5
1.10	Mi proveedor de servicios de Internet me apoya para la creación de la infraestructura de red local optima a mis necesidades				1	2	3	4	5
					Nada Importante	Poco Importante	Algo Importante	Importante	Muy importante
1.11	Que tan importante es el precio de los servicios de internet para su empresa				1	2	3	4	5
II.- Preguntas sobre la Variable, Servicios Digitales					Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
2.1	Mi proveedor de Internet me ayuda a utilizar eficazmente mis servicios de internet				1	2	3	4	5
2.2	Mi proveedor de Internet crea el Ecosistema de aplicaciones y servicios para poder utilizar de manera optima los servicios de internet				1	2	3	4	5
2.3	El proveedor de internet se interesa en que desarrollen los diversos servicios que están disponibles sin costo o a bajo costo para el apoyo de mis actividades empresariales				1	2	3	4	5
2.4	El proveedor de internet se interesa en que utilice los diversos servicios que están disponibles sin costo o a bajo costo para el apoyo de mis actividades empresariales				1	2	3	4	5
2.5	El proveedor de Internet me ofrece servicios en la nube (Memoria para almacenar mi información o servicios de respaldo en línea, servicios de cuidado del cliente, capacidad de procesamiento adicional)				1	2	3	4	5
2.6	Utilizo servicios de e-mail y mensajes cortos inmediatos (en plataformas de messenger, facebook, etc)				1	2	3	4	5
2.7	Utilizo servicios para el cuidado del cliente (CRM) (Como Encuestas, retroalimentación por servicios otorgados, Confirmación de la satisfacción del cliente, etc), basados en servicios de internet, como correos electrónicos o disponibilidad de agentes en línea, con comunicación basada en mensajes cortos				1	2	3	4	5
2.8	Utilizo servicios de voz (Skype, Facebook, etc) por internet para comunicarme con mis colegas o amigos				1	2	3	4	5
2.9	Utilizo servicios de Videoconferencia para juntas virtuales y/o Presentaciones en la web en mi empresa				1	2	3	4	5
2.10	Utilizo servicios de aprendizaje en la web (webinar) o alguna otra forma de aprendizaje en línea (e-learning)				1	2	3	4	5

III.-	Preguntas de la Variable Competencia (Conocimientos y Habilidades de las Empresas)		Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
3.1	Me siento confiado en mis conocimientos al utilizar los programas y equipos de red en mi trabajo		1	2	3	4	5
3.2	En mi trabajo siempre que tengo dudas en el uso de la computadora o la red hay una persona que lo resuelve, si acaso yo mismo(a) no pudiera hacerlo.		1	2	3	4	5
3.3	Tenemos reuniones frecuentes, al menos una vez al semestre, para recibir nuevas enseñanzas en el uso de mi computadora o red, que me permiten capacitarme más en las actividades TICs		1	2	3	4	5
3.4	Tengo los conocimientos para consultar en internet (web) algunas dudas sobre mi trabajo con mis herramientas de cómputo y red		1	2	3	4	5
3.5	Me comparten nuevos conocimientos de cómputo y red entre mis amigos y compañeros de trabajo		1	2	3	4	5
3.6	Busco nuevos conocimientos en la red para mejorar mis competencias TIC		1	2	3	4	5
3.7	En mi trabajo están disponibles los manuales para operar los recursos existentes TIC		1	2	3	4	5
3.8	En la empresa existen incentivos que motivan el aprendizaje de temas TIC que aportan beneficios a la empresa		1	2	3	4	5
3.9	En la empresa hay libros y revistas disponibles para consulta que son fuente de conocimientos TIC		1	2	3	4	5
3.10	Conozco los requisitos mínimos de conocimientos que debo poseer para realizar bien mi trabajo		1	2	3	4	5
3.11	La empresa me ayuda a mantener mis habilidades y conocimientos TIC para mejorar mi desempeño laboral		1	2	3	4	5
3.12	Hacemos grupos de trabajo espontáneos o seleccionados para compartir conocimientos TIC que benefician al grupo en el desarrollo de nuevas habilidades		1	2	3	4	5
3.13	Participo aportando a la empresa consejos para un mejor desempeño en las operaciones de la empresa, utilizando nuevos procesos o recursos de red		1	2	3	4	5
IV.-	Preguntas sobre la Actitud de Aceptación de BA		Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
4.1	Me gusta utilizar Internet y su entorno cibernético		1	2	3	4	5
4.2	Busco compartir con mi familia y colegas cercanos, la experiencia de utilizar Internet		1	2	3	4	5
4.3	El uso de Internet me crea ventajas profesionales en mis actividades		1	2	3	4	5
4.4	Me siento confortable al utilizar los servicios de internet, porque funciona muy bien		1	2	3	4	5
4.5	Utilizo Internet al menos 5 veces al día o el equivalente de una hora en mi trabajo		1	2	3	4	5
4.6	El uso de internet es de gran utilidad para lograr los objetivos de mi trabajo		1	2	3	4	5
4.7	Estoy atento a escuchar y enterarme sobre novedades del uso de internet, ya sean nuevos sitios o servicios que me ayuden a mis actividades profesionales y/o sociales		1	2	3	4	5
4.8	Busco con interés en la internet u otras fuentes herramientas Software o aplicaciones que me apoyen en el desarrollo profesional o aficiones		1	2	3	4	5
4.9	Aporto comentarios y respondo encuestas para mejorar mis servicios de internet		1	2	3	4	5
4.10	Expreso mis opiniones ante mis colegas sobre mejoras o nuevas funciones de Internet		1	2	3	4	5
4.11	Existe en la empresa un foro abierto un vehículo informativo que permita compartir las experiencias en el uso de internet		1	2	3	4	5
4.12	Existe en nuestra empresa un foro abierto o un vehículo de expresión de inquietudes para la mejora del entorno de internet en nuestros procesos de la empresa		1	2	3	4	5

FIN DE LA TESIS